



**Universidade do Minho**  
Escola de Engenharia

Arlete Maria da Cunha Pinheiro

**Otimização do processo  
de tingimento de misturas  
poliéster / algodão**

Dissertação de Mestrado

Mestrado Integrado em Engenharia Têxtil

Trabalho efetuado sob a orientação da

**Professora Doutora Graça Soares**

outubro 2018

## DECLARAÇÃO

Nome: Arlete Maria da Cunha Pinheiro

Endereço eletrónico: leteines.cunha@gmail.com      Telefone: 917640550

Bilhete de Identidade/Cartão do Cidadão: 12604728

Título da dissertação: Otimização do processo de tingimento da mistura poliéster / algodão

Orientador: Professor Doutora Graça Soares

Ano de conclusão: 2018

Mestrado Integrado em Engenharia de Têxtil

É AUTORIZADA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTA DISSERTAÇÃO (indicar, caso tal seja necessário, nº máximo de páginas, ilustrações, gráficos, etc.), APENAS PARA EFEITOS DE INVESTIGAÇÃO, MEDIANTE DECLARAÇÃO ESCRITA DO INTERESSADO, QUE A TAL SE COMPROMETE.

Universidade do Minho, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Assinatura:

## Agradecimentos

Para esta tese de mestrado se concretizar contei com ajuda de muitas pessoas que, com os seus conselhos, incentivo e poder de abnegação, me possibilitaram alcançar este resultado.

À professora Graça Soares quero agradecer por ter aceitado ser a minha orientadora, por toda a sua ajuda, por toda a sua disponibilidade para comigo, pelas suas palavras de incentivo e por todo o seu apoio demonstrado.

A todos os meus professores e colegas, um sentido obrigado por, durante estes anos, me acompanharem a adquirir conhecimentos, que me permitiram realizar esta tese.

Um agradecimento às empresas que me disponibilizaram os seus produtos e os seus conhecimentos e se puseram à disposição para tirar todas as dúvidas sempre que surgiam.

Para duas pessoas que me ajudaram de formas diferente, mas que estiveram ao meu lado durante esta fase, pelo seu companheirismo, força e apoio que são Odete e Sílvia.

Por fim, os mais importantes, aqueles que estiveram desde o início nesta caminhada longa ao meu lado - ao meu marido Hugo, às minhas filhas Inês e Leonor, aos meus pais Dionísio e Manuela e à minha irmã Sofia – o meu maior e profundo agradecimento pelo apoio incondicional, pela paciência que tiveram para comigo, pela ajuda na superação de muitos dos obstáculos que foram aparecendo, mas que foram sendo superados com a vossa valiosa ajuda. É a vós que dedico este meu trabalho.

Obrigada!



## Resumo

A necessidade de melhorar as práticas industriais, no sentido de as tornar mais sustentáveis, é imperativo nos dias de hoje. A indústria têxtil tem vários processos produtivos com impacto negativo no meio ambiente, cabendo aos processos a molhado, nomeadamente preparação, tinturaria e acabamentos, a maioria da responsabilidade pela poluição associada ao setor. Assim, a otimização do processamento têxtil centra-se, cada vez mais, em alternativas que se traduzam na redução de consumos de água, energia e resíduos, assim como na utilização de produtos menos poluentes.

O tingimento de poliéster/algodão é um processo longo, que implica, no caso de cores claras e médias, ser precedido de operações de tratamento prévio destinadas à eliminação do corante natural do algodão. Para além disso, neste processo intervêm duas classes de corantes com as suas especificidades e condições de aplicação, o que obriga a que a sua fixação seja feita em duas fases distintas. Assim, é um processo que envolve elevados volumes de água e energia. A sua otimização passa pela redução do tempo global de processamento, que poderá ser conseguido, por exemplo, combinando as etapas de tratamento prévio da componente do algodão e tingimento da componente de poliéster da mistura. Assim, o trabalho realizado pretendeu usar esta última estratégia e estudar o processo de preparação e tingimento de uma malha de algodão/poliéster (50%/50%), em cores claras e médias, no sentido de o tornar mais sustentável. Sem branqueamento prévio, procedeu-se ao tingimento da componente poliéster do material com corantes dispersos na presença de dispersante, igualizador e uma pequena quantidade de peróxido de hidrogénio, seguido de lavagem, neutralização e tingimento da componente celulósica com corantes reativos bifuncionais. Fez-se depois o tratamento redutivo e o ensaboamento. Este novo processo foi comparado com o convencionalmente usado e que consistia, numa primeira etapa composta, por um branqueamento com peróxido de hidrogénio, seguido de neutralização e de tratamento enzimático com catálases, para desativação do peróxido; seguido de uma nova etapa para tingimento do poliéster com corantes dispersos a 130°C e um tratamento redutivo. Por último, consta de uma etapa para tingimento do algodão, finalizada com um ensaboamento do material à fervura.

Todas as amostras de poliéster/algodão tingidas foram sujeitas a testes de controlo de qualidade e verificou-se que, com um ligeiro prejuízo da solidez à lavagem e à fricção dos tintos obtidos, as alterações de processo permitiram poupar água, tempo de ocupação de máquina, energia e produtos auxiliares.

## Abstract

Nowadays, it is really important to improve the industrial practices in order to become more sustainable. The textile industry has got a lot of productive methods with environmentally negative impact. The wet processes as preparation, dyeing and finishing are the main causes of textile pollution. Thus, the optimization of textile processing is increasingly focused on alternatives that translate into the reduction of water, energy and waste consumptions, as well as the use of less polluting products.

Polyester / cotton dyeing is a long process. In the case of light and medium colors a pretreatment operations aimed at the elimination of the natural dye from the cotton need to be done. In addition, two classes of dyes are applied in this process, considering their specificities and application conditions, which means that their fixing is done in two distinct phases. Thus, it is a process that involves high volumes of water and energy. Its optimization involves the reduction of the overall processing time, which can be achieved, for example, by combining the pretreatment and dyeing steps of the polyester component of the blend. Therefore, the work carried out intends to use this latter strategy and to study the process of preparation and dyeing of a cotton / polyester (50% / 50%), in light and medium colors, in order to make it more sustainable. For this, the polyester component of material was dyed with the disperse dyes without prior bleaching, in the presence of dispersant, equalizer and a small amount of hydrogen peroxide, followed by washing, neutralizing and dyeing the cellulosic component with bifunctional reactive dyes. Reductive treatment and soaping were then carried out. This new process was compared to the one traditionally used.

All dyed polyester / cotton samples were subjected to quality control tests and it was found that, with a slight decrease of wash and friction ability of fabrics, the process changes allowed to save water, machine occupation time energy and auxiliary products.

# Índice

Agradecimentos.....	iii
Resumo.....	vi
Abstract.....	vii
Índice.....	viii
Índice de Figuras.....	x
Índice de Tabelas.....	xii
1. Introdução .....	1
1.1. Enquadramento e Motivação.....	1
1.2. Objetivos .....	2
1.3. Estrutura da Dissertação.....	2
2. Conceitos teóricos .....	4
2.1. Preparação e tingimento de malhas de poliéster/algodão.....	4
2.2. Tingimento de malhas de poliéster/algodão .....	6
2.3. Alternativas mais sustentáveis para preparação e tingimento de malhas poliéster / algodão .....	11
2.3.1. Otimização do design das máquinas .....	12
2.3.2. Uso de corantes de alta reatividade para a componente celulósica .....	13
2.3.3. Novos auxiliares no tingimento de poliéster/algodão .....	13
3. Desenvolvimento Experimental.....	15
3.1. Materiais Utilizados.....	15
3.2. Métodos .....	16
3.3. Controlo da qualidade das amostras tingidas pelos diferentes processos .....	20
4. Apresentação e discussão de resultados .....	22
5. Conclusão e Perspetivas Futuras.....	46
Bibliografia .....	47

Anexos 1 .....	49
----------------	----



## Índice de Figuras

Figura 1 - Processo do tingimento de misturas poliéster /algodão pelo método convencional (1. Branqueamento; 2. Tratamento enzimático; 3. Tingimento do poliéster; 4. Tratamento redutivo; 5. Tingimento do algodão; 6. Neutralização; 7. Ensaboamento).....	22
Figura 2 - Processo de tingimento da mistura poliéster/algodão pelo método alternativa 1 (Legenda: 1. Branqueamento + tingimento de poliéster; 2. Tratamento redutivo; 3. Tingimento do algodão; 4. Neutralização; 5. Ensaboamento) ).....	23
Figura 3 - Amostras de tingimento nos três processos 4Processo do tingimento da mistura poliéster/algodão pelo método alternativa 2 (Legenda 1. Branqueamento + Tingimento do poliéster; 2. Tingimento do algodão; 3. Neutralização; 4. Tratamento redutivo + Ensaboamento).....	24
Figura 4 – Amostras de tingimento nos três processos.....	24
Figura 5 - Curvas de K/S relativas ao tingimento com corante Amarelo disperso (curva azul- processo convencional; curva laranja – processo alternativa 1; curva verde - processo alternativa 2).....	28
Figura 6 - Curvas de K/S relativas ao tingimento com corante Vermelho disperso (curva azul - processo convencional; curva laranja - processo alternativa 1; curva verde - processo alternativa 2) .....	28
Figura 7 - Curvas de K/S relativas ao tingimento com corante Azul disperso (curva azul -processo convencional; curva laranja - processo alternativa 1; curva verde - processo alternativa 2).....	29
Figura 8 - Curvas de K/S relativas ao tingimento com corante Amarelo reativo (curva azul - processo convencional; curva laranja - processo alternativa 1; curva verde - processo alternativa 2).....	29
Figura 9 - Curvas de K/S relativas ao tingimento com corante Vermelho reativo (curva azul - processo convencional; curva laranja - processo alternativa 1; curva verde - processo alternativa 2) .....	30
Figura 10 - Curvas de K/S relativas ao tingimento com corante reativo Azul Reactbond BRX (curva azul - processo convencional; curva laranja - processo alternativa 1; curva verde - processo alternativa 2).....	30

Figura 11 - Curvas de K/S relativas ao tingimento da cor Bege ( curva azul - processo convencional; curva laranja - processo alternativa 1; curva verde - processo alternativa 2).....	31
Figura 12 - Curvas de K/S relativas ao tingimento da cor Vermelha ( curva azul- processo convencional; curva laranja- processo alternativa 1; curva verde- processo alternativa2).....	31
Figura 13 - Curvas de K/S relativas ao tingimento da cor Rosa (curva azul- processo convencional; curva laranja- processo alternativa 1; curva verde - processo alternativa 2).....	32
Figura 14 - Curvas de K/S relativas ao tingimento da cor Turquesa ( curva azul - processo convencional; curva laranja- processo alternativa 1; curva verde processo alternativa2).....	32
Figura 15 - Curvas de K/S relativas ao tingimento da cor Royal ( curva azul -processo convencional; curva laranja- processo alternativa 1; curva verde - Processo alternativa 2) .....	33
Figura 16 - Curvas de K/S relativas ao tingimento da cor Verde ( curva azul - processo convencional; curva laranja - processo alternativa 1; curva verde - processo alternativa 2).....	33
Figura 17 - Comparação das curvas do processo de preparação e tingimento da mistura de poliéster/ algodão ( curva azul - processo convencional ; curva laranja- processo alternativa 1; curva verde - processo alternativa 2).....	44

## Índice de Tabelas

Tabela 1- Aplicabilidade dos corantes para as diferentes fibras .....	7
Tabela 2- Processos usados para o tingimento de PES/CO e descrição das respectivas etapas de processo .....	16
Tabela 3- Descrição dos produtos usados, temperatura e R: B usadas por cada uma das etapas dos processos estudados .....	17
Tabela 4- Receita das cores utilizadas .....	20
Tabela 5- Coordenadas cromáticas das amostras de diferentes cores obtidas pelos diferentes processos (Iluminante D65 Obs10°).....	25
Tabela 6- Comparação da diferença de cor, $DE^*$ , entre amostras de diferentes cores obtidas pelos diferentes processos (Iluminante D65 Obs 10°).....	26
Tabela 7- Correção de receita de tingimento para cor bege e para a cor vermelha em termos de concentração de corante.....	34
Tabela 8 -Coordenadas cromáticas das amostras de cor bege (Iluminante D65 Obs10°).....	36
Tabela 9 -Comparação entre amostras da cor bege obtidas pelos diferentes processos (Iluminante D65 Obs 10°).....	36
Tabela 10 -Alteração de cores pela escala dos cinzentos .....	37
Tabela 11- Grau de manchamento do testemunho dos diferentes processos.....	38
Tabela 12- Alteração de cores pela escala dos cinzentos .....	40
Tabela 13- Grau de manchamento do testemunho dos diferentes processos.....	41
Tabela 14 -Teste à fricção a seco e a húmido dos processos .....	42
Tabela 15- Teste da Fricção a seco e a húmido dos processos das amostras corrigidas.....	43



## **1. Introdução**

O presente capítulo descreve o enquadramento do tema desta dissertação. Nele são, ainda, apresentados os objetivos do trabalho e a estrutura utilizada nesta dissertação.

### **1.1. Enquadramento e Motivação**

Atualmente, existe a preocupação de melhorar as práticas industriais ao nível da sustentabilidade. A indústria têxtil tem vários processos produtivos que afetam negativamente o meio ambiente. De entre os processos têxteis mais poluentes destacam-se o tingimento e os acabamentos. No sentido de minorar este problema, têm sido adotadas práticas pela indústria que diminuem este impacto. Portugal, enquanto membro da Comunidade Europeia, está obrigado à lei comunitária, nomeadamente no que se refere à Prevenção e Controlo Integrado da Poluição (IPPC), que define as regras nesse sentido. Entre outros, os industriais têm necessidade de tomar medidas de prevenção considerando maior utilização de fontes renováveis e reduzindo o consumo de produtos (Khatri et al,2015).

A otimização do tingimento têxtil ao nível da sustentabilidade implica considerar alguns fatores importantes, tais como, a gestão da água utilizada, a gestão da energia, a gestão das águas residuais, a gestão das emissões poluentes e a gestão dos resíduos. Assim, a utilização de máquinas com controladores automáticos do volume de enchimento, sistemas indiretos de aquecimento/refrigeração, sistemas de ventilação e portas que minimizem as perdas de vapores, seleção de máquinas que melhor se adequem ao tamanho da partida a ser processada, reutilização da água de enxaguamento ou tingimento, banhos com baixo teor de aditivos e minimização do volume do balseiro, adoção de sistemas de alimentação em que os produtos químicos são distribuídos em tubagens distintas e utilização de corantes reativos de alta fixação e baixo teor de sal, poderão ser alguns exemplos de medidas a considerar em processos de tingimento, por esgotamento, mais sustentáveis (Khatri et al,2015).

O algodão é utilizado há centenas de anos devido à sua composição e características. É leve e fresco, de fácil limpeza e manutenção. É, ainda, hipoalergénico e, por isso, não causa erupções cutâneas. Permite obter materiais respiráveis ainda que tenha a desvantagem de enrugar com facilidade. Por sua vez, o poliéster permite desenvolver têxteis resistentes e baratos. A mistura

destas duas fibras permite criar produtos têxteis muito duráveis e a preço muito interessante para o consumidor. De facto, as misturas de poliéster/algodão são muito utilizadas e conjugam as vantagens das duas fibras permitindo obter artigos confortáveis, com boa estabilidade dimensional, com facilidade de uso e manutenção e resistentes ao desgaste. Nesse sentido, usam-se em variadíssimas aplicações, em quantidades relativas variáveis, entre as quais se destacam os têxteis-lar (lençóis, fronhas, cobertores, edredons), estofos, *sportswear* e *denim*. A título de exemplo, uma mistura de poliéster/algodão frequentemente usada na fabricação de lençóis, fronhas e cobertores é composta por 65% de poliéster e 35% de algodão (Shore, 1998).

Os produtos têxteis de poliéster/algodão são tingidos para a maioria das aplicações. Esse processo é longo, composto por diferentes etapas sucessivas que implicam uma conveniente preparação da matéria-prima, duas fases de tingimento com os corantes adequados a cada fibra e com os produtos auxiliares necessários, para além de lavagens para obter o adequado nível de solidez à lavagem. A otimização deste processo, pelo potencial impacto ecológico e económico que representa, foi a principal motivação deste trabalho.

## **1.2. Objetivos**

O objetivo do trabalho centrou-se na otimização do processo de preparação e tingimento de uma malha de poliéster/algodão (50%/50%), em cores claras e médias, no sentido de o tornar mais sustentável. Pretendeu-se atuar ao nível da duração do processo, do consumo de água e energia e da utilização de produtos auxiliares.

O trabalho foi integralmente desenvolvido numa empresa do setor. Os processos resultantes da otimização feita em contexto laboratorial pretendem, futuramente, ser aplicados no processo produtivo.

## **1.3. Estrutura da Dissertação**

Esta dissertação encontra-se dividida em 5 capítulos:

No capítulo 1 é descrito o enquadramento e os objetivos do trabalho.

No capítulo 2 são apresentados os conceitos teóricos necessários para uma melhor compreensão do trabalho desenvolvido. Para isso, foi feita uma pesquisa bibliográfica, considerando como assunto central o tingimento de poliéster/algodão.

No capítulo 3 descrevem-se os materiais e métodos utilizados na realização do trabalho.

No capítulo 4 são apresentados os resultados obtidos nos ensaios realizados, bem como a análise e discussão feita dos mesmos.

Por fim, no capítulo 5 são apresentadas as conclusões do trabalho realizado e considerações acerca de trabalhos futuros que poderão contribuir para comprovar ou melhorar os resultados obtidos.

## **2. Conceitos teóricos**

### **2.1. Preparação e tingimento de malhas de poliéster/algodão**

As misturas de poliéster/algodão têm de ser preparadas antes do tingimento. Esta preparação tem como objetivo principal a remoção de impurezas, permitindo melhorar a uniformidade e rendimento do tingimento, assim como impedir o aparecimento de manchas. A severidade do processo de preparação utilizado deve considerar o fim a que se destina o material. Pode ser mais ou menos severa de acordo com o grau de limpeza da fibra pretendido. Pode consistir apenas num processo de lavagem, operação que tem como principal finalidade tornar o material absorvente e remover impurezas. Normalmente, realiza-se usando uma solução alcalina contendo dispersantes e sequestrantes e o tratamento é efetuado à ebulição.

O processo de fervura alcalina é um pré-tratamento para eliminar as impurezas emulsionadas e parcialmente decompostas do algodão. Porém, é possível também usar um tratamento enzimático, que pode ser feito a quente ou a frio, dependendo da formulação enzimática usada. Tem ainda a vantagem de poder ser usado em processos contínuos.

O branqueamento tem por objetivo eliminar a cor natural da fibra de algodão através da oxidação dos seus pigmentos amarelados, assim como eliminar as restantes impurezas vegetais, principalmente as cascas do algodão. Se se pretender um grau de branco elevado, deve-se submeter o algodão a um branqueamento com branco ótico. Caso o material se destine a ser tingido posteriormente é frequente proceder a um branqueamento moderado, vulgarmente denominado por “meia branqueação”.

O branqueamento de substratos de algodão pode ser efetuado com hipoclorito de sódio ou peróxido de hidrogénio, embora o mais vulgar seja usar peróxido de hidrogénio, considerando as vantagens e desvantagens relativas que a seguir se descrevem:

Vantagens do processo com peróxido de hidrogénio:

- Bom grau de branco;
- Pode aplicar-se com branqueadores óticos no mesmo banho;
- Eliminação completa de cascas;
- Não tem odor desagradável;
- Não provoca amarelecimento nem libertação de gases tóxicos;



- Não “ataca” as máquinas;
- Menor ataque da fibra de algodão;
- Maior rendimento que com NaClO
- Pode ser efetuado simultaneamente com a fervura alcalina.
- Processo de grande versatilidade, pode ser usado em processos por:
  - Esgotamento;
  - Semi-contínuo por Pad-Batch;
  - Contínuo por Pad- Steam.

Desvantagens do processo com peróxido de hidrogénio:

- Possibilidade de degradação catalítica da fibra.

O branqueamento com peróxido de hidrogénio é influenciado por vários parâmetros de processo, tais como a temperatura, a concentração de peróxido, o tempo de tratamento, a concentração de hidróxido de sódio, pH e a presença de impurezas metálicas.

Para a melhorar a eliminação do peróxido de hidrogénio e minimizar o consumo de água no final do branqueamento utilizam-se frequentemente catálases. Assim, por um processo enzimático procede-se à desativação do peróxido existente no material e impede-se a sua ação nas etapas de processo subsequentes, nomeadamente no tingimento.

O processo da mercerização também pode ser usado nos materiais de algodão. Consiste normalmente em colocar o tecido sob tensão, numa solução com uma concentração elevada de hidróxido de sódio (soda cáustica), num período de tempo entre 30 s e 1 minuto. Para se obter um tecido neutro após a mercerização é necessário proceder-se a uma neutralização. Este processo permite melhorar a absorção, brilho, estabilidade dimensional do material, assim como o rendimento colorístico no tingimento com corantes reativos (Araújo et al.,1984).

Nas operações de ultimação têxtil são utilizados diversos produtos adicionais, chamados auxiliares. Os tensioativos, substâncias que atuam sobre a tensão superficial, tais como molhantes, detergentes, emulsionantes, dispersantes e igualizadores, intervêm nas mais diversas operações de ultimação têxtil. Os molhantes têm a função de homogeneizarem a absorção do corante pelo tecido, evitando manchas visíveis. No caso dos detergentes, o efeito de baixarem a tensão superficial e emulsionarem a sujidade, mantendo em suspensão as partículas removidas, não permitindo que se aglomerem e se depositem na superfície do substrato vai facilitar a lavagem do

material têxtil. A utilização de igualizadores, que evitam tingimento demasiado rápido das partes mais expostas do tecido, vai permitir a obtenção de tintos mais uniformes.

## **2.2. Tingimento de malhas de poliéster/algodão**

Os corantes são compostos que dão cor ao substrato a que se ligam. A cor decorre da retenção seletiva da luz por estas moléculas em comprimentos de onda definidos e está dependente de aspetos relacionados com a sua estrutura molecular.

O desenvolvimento da espectroscopia permitiu verificar que todos os compostos orgânicos absorvem radiações. O facto de apenas alguns serem coloridos significa que absorvem dentro da pequena zona de radiação para qual o olho humano é sensível. A cor resulta da deslocalização de eletrões correspondentes a estados excitados de energia que envolve sistemas conjugados de ligações duplas e simples. As moléculas que compõem o corante são insaturadas, sendo na sua maioria conjunto de anéis aromáticos ligados entre si por grupos, designados por cromóforos que fornecem a conjugação necessária(Clark, 2011)

O cromóforo é um conjunto de anéis aromáticos ligados entre si por grupos dadores de eletrões. Têm grupos presentes nos anéis aromáticos que através do seu efeito mesomérico aumentam a deslocação dos eletrões intensificando a cor obtida no final (Clark, 2011). Por seu lado, os auxocromos constituem um complemento da ação dos cromóforos e são grupos dadores de eletrões dispostos no extremo oposto da molécula (grupos amino, sulfónico, hidroxilo, carbonilo).

As cores dos corantes devem-se à absorção de radiação electromagnética pelos compostos na região da luz visível (400-720nm), como exemplo a absorção de radiação de comprimentos de onda entre 480-530 nm diz respeito à cor vermelha e para o azul é entre 600-700 nm. A absorção é que define a cor do composto e a cor observada é a complementar à cor absorvida.

Com a revolução industrial nasceu a necessidade de criar corantes sintéticos com propriedades que melhor se adaptassem ao tipo de fibras que o mercado ia consumindo. Estes corantes podem ser classificados pela sua constituição química e pelo tipo de ligação que estabelecem com o substrato têxtil, o que vai definir a sua aplicação. A tabela 1 apresenta a aplicabilidade dos diferentes tipos de corantes para as diferentes fibras.

Tabela 1 Aplicabilidade dos corantes para as diferentes fibras

Corantes	Tipo de fibras					
	Proteica (lã, seda)	Celulósica (algodão, viscose, modal)	Acetato e triacetato	Poliamida	Poliéster	Acrílica
Ácidos	X	–	–	X	–	–
Azoicos	–	X	X	X	X	X
Catiónicos	–	–	–	–	–	X
Diretos	X	X	–	X	–	–
Dispersos	–	–	X	X	X	X
Ftalocianinas	–	X	–	–	–	–
Complexo metálico	X	–	–	X	–	–
Oxidação	–	X	–	–	–	–
Reativos	X	X	–	X	–	–
Sulfurosos	–	X	–	–	–	–
Cubas	X	X	–	–	–	–
A mordente	X	–	–	–	X	–

Legendas: X – Aplicável

Um corante, para ser utilizado na indústria têxtil, tem de ter a capacidade de se fixar no substrato têxtil, proporcionando boa solidez dos tintos. No caso de misturas de malhas poliéster/algodão usam-se principalmente corantes reativos e dispersos (Broadbent, 2001).

Os corantes reativos são constituídos por um ou mais grupos reativos, pelo grupo cromofórico (responsável pela formação da cor), pelos grupos de ligação (responsáveis pela ligação entre o cromóforo do corante e o seu grupo reativo) e pelos grupos solubilizantes (responsáveis pelo aumento da solubilidade do corante em água). Apresentam, no entanto, como inconveniente o facto dos tintos produzidos poderem possuir fraca solidez ao cloro.

No tingimento com corantes reativos devem ser criadas condições que contribuam para maximizar o rendimento da reação com a fibra e minimizar a reação com a água, a hidrólise. Isso consegue-se estabelecendo as adequadas condições de reação, controlando nomeadamente a temperatura e o pH do processo. A adição de cloreto de sódio às soluções de tingimento aumenta os níveis de esgotamento obtidos, uma vez que neutraliza a membrana de Donnan.

A estrutura do corante pode influenciar as suas características no que diz respeito à sua reatividade o que vai determinar a que temperatura de tingimento se vai aplicar. A afinidade do corante, que quanto mais elevada for, menor a quantidade de corante que será hidrolisado, tem a desvantagem de poder implicar uma fraca migração e consequentemente maior dificuldade de igualização e remoção do corante hidrolisado. Os corantes com uma estrutura pequena apresentam cores mais brilhantes, melhor capacidade de migração mas pior afinidade (Hickman, 1995).

No tingimento com corantes reativos podem usar-se igualizadores, sendo que os mais eficientes são anfotéricos.

Os corantes dispersos são moléculas pequenas, muito pouco solúveis em água e são utilizados essencialmente nas fibras sintéticas. A maioria tem cromóforo azo e um grupo hidroxilo na estrutura que contribui com um mínimo de solubilidade imprescindível ao tingimento. Há, contudo, corantes antraquinona para complementar o espectro de cores da gama de corantes dispersos, nomeadamente azuis e violetas, cores bastante difíceis de obter com os corantes azo. Caracterizam-se por apresentarem uma solidez à lavagem e à sublimação inferior à dos corantes azo, mas que pode aumentar com a introdução de grupos substituintes nas moléculas de corante.

Alguns corantes dispersos à base de antraquinona são sensíveis aos gases de óxido de azoto, perdendo intensidade quando expostos. Estes gases podem ser libertados por combustão e o efeito ocorre geralmente na secagem do material ou durante o seu armazenamento. A fraca solidez a estes gases deve-se, sobretudo, à presença dos grupos amina na posição  $\alpha$  da antraquinona. Nos corantes que têm grupos aceitadores de eletrões na posição *orto* em relação ao grupo amina, a solidez aos óxidos de azoto é maior, por haver menor disponibilidade dos dois eletrões disponíveis para reação, no grupo amina, com esses óxidos (Gomes, 2000).

O processo de tingimento tem como objetivo obter uma cor uniforme, de acordo com o pedido do cliente. Neste processo interferem um grande número de fatores que podem influenciar o aspeto e a cor do artigo, tais como as características da fibra, a construção do artigo (a textura e o título de fio) e parâmetros do processo (pH, temperatura, tempo de tingimento e agitação). Durante o

processo de tingimento, estabelecem-se diferentes tipos de ligações químicas entre o corante e a fibra, tais como, ligações iónicas, ligações de Van Der Waals e ligações covalentes, que implicam a partilha de eletrões entre corante e fibra. Geralmente, os corantes fixam-se à fibra através de qualquer das ligações descritas (na realidade, pela totalidade dos vários tipos de ligações) com a exceção das ligações covalentes que apenas ocorrem entre os corantes reativos e as fibras têxteis.

No tingimento por esgotamento, o corante está total ou parcialmente dissolvido no banho de tingimento, encontrando-se o substrato em contacto com a solução durante todo o processo. O transporte do corante para a superfície da fibra é potenciado pelo movimento do banho e/ou do substrato a ser tingido e depende da afinidade do corante para a fibra. Neste tipo de processo são normalmente usadas soluções diluídas de corante, cujas razões de banho podem variar entre 1:5 e 1:20, sendo o corante inicialmente adsorvido pela superfície da fibra e difundindo posteriormente para o seu interior. A maior parte dos tingimentos por esgotamento envolve a aplicação de gradientes de temperatura, iniciando-se o processo a uma temperatura próxima da ambiente, a qual aumenta, de seguida, lentamente até à temperatura final de tingimento, dependendo esta do tipo de corante aplicado. Neste processo, o substrato deve ser completamente molhado de forma a garantir a igualdade de acesso de todo o corante à superfície da fibra, sendo que este deve estar em contacto permanente com toda a solução de tingimento para permitir a sua absorção gradual. Os aspetos a controlar neste processo são a temperatura, pH e concentração dos auxiliares.

As receitas do tingimento por esgotamento incluem a utilização de alguns produtos auxiliares em conjunto com o corante, que são introduzidos em primeiro lugar no banho de tingimento que contém o substrato de forma a permitir a sua uniforme distribuição na solução de tingimento e no material. Os corantes são introduzidos posteriormente no banho que deve circular antes de iniciar a subida de temperatura, de forma a obter uma uniformização da sua distribuição no substrato (Gomes, 2000).

O processo de tingimento por impregnação é adequado para grandes lotes da mesma cor. O substrato é impregnado por passagem do material num balseiro (com reduzido volume de solução de corante) contendo a solução de tingimento, passando, de seguida, entre dois rolos espremedores que vão remover o excesso da solução, sendo que o processo é finalizado com tratamentos de difusão e fixação do corante no substrato.

As diferenças nos processos de tingimento por impregnação manifestam-se nas etapas de fixação do corante às fibras. Há processos semi-contínuos: *Pad-Batch* – impregnação do substrato com a

solução de tingimento, repousa a frio durante o tempo necessário à fixação do corante; *Pad-Roll* - impregnação do substrato com a solução de tingimento, repouso a quente durante o tempo necessário à fixação do corante; *Pad-Jig* - impregnação do substrato com a solução de tingimento, fixação posterior em *Jigger* e processos contínuos: *Pad-Steam* - impregnação do substrato com a solução de tingimento, fixação do corante por vaporização; *Pad-Thermosol* - impregnação do substrato com a solução de tingimento, fixação do corante por tratamento térmico a alta temperatura; *Pad-Dry-Cure* - impregnação do substrato com a solução de tingimento, fixação do corante por tratamento térmico. A seleção do processo mais adequado depende do parque de máquinas, do tipo de material (rama, fios, tecido) e da classe dos corantes a aplicar (Araujo et al, 1984).

O tingimento das misturas de poliéster/ algodão pode ser feito de diferentes maneiras. O poliéster é tingido com os corantes dispersos mas o algodão pode ser tingido com corantes diretos, reativos, cuba e com os sulfurosos, já descontinuados para a indústria têxtil. A escolha depende dos requisitos que são pretendidos para o produto final. Normalmente, o tingimento implica dois banhos ou um banho em duas etapas para o tingimento das duas fibras.

O mais comum é usar corantes reativos para tingir a componente celulósica, numa das etapas de um processo em duas fases. Mas podem utilizar-se também corantes diretos, mais baratos mas que proporcionam pior solidez à lavagem e muitas vezes necessitam de fixação posterior, ou corantes de cuba sempre aplicados depois dos dispersos. Contudo, o processo redutivo do corante de cuba pode ser aproveitado para fazer a limpeza do corante disperso (Shore, 1998).

Quando se usam corantes reativos para tingir a componente de algodão da mistura poliéster/algodão o processo é frequentemente feito em duas fases, em banhos separados, uma vez que há incompatibilidade nas condições utilizadas no tingimento destas duas fibras. De facto, os eletrólitos necessários no tingimento do algodão provocam a agregação do corante disperso e as altas temperaturas e condições redutivas necessárias no tingimento com os corantes dispersos degrada os corantes reativos. Assim, a fibra de poliéster é tingida primeiro com os corantes dispersos, seguida do tratamento redutivo com hidrossulfito de sódio para remover o corante disperso que não se fixou. Depois, em novo banho, procede-se ao tingimento do algodão com os corantes reativos (Shore, 1998). Este processo é demorado, exigente em termos de consumo de energia, ocupação de máquina e mão de obra.

O tingimento de misturas poliéster/algodão pode também ser feito num só banho, usando corantes dispersos e diretos. Mas as temperaturas altas, necessárias para aplicação dos corantes dispersos e o baixo pH, afetam negativamente os corantes diretos. Assim, a implementação deste tipo de processo implica encontrar uma gama dos corantes diretos que consiga aguentar estas condições e os resultados de solidez à lavagem obtidos são frequentemente pouco satisfatórios, fazendo com que esta metodologia seja apenas utilizada para artigos de baixo custo. De forma sucinta, o processo inicia-se com adição dos corantes dispersos e diretos e de um dispersante a um banho com pH 6, tingindo-se o poliéster a uma temperatura 130°C. Tingida a componente poliéster, o banho é arrefecido até 90°C, é adicionado o cloreto de sódio e inicia-se o tingimento do algodão. No final, o material é ensaboado à fervura (Shore, 1998).

### **2.3. Alternativas mais sustentáveis para a preparação e tingimento de malhas de malhas poliéster/ algodão**

Têm sido feitos vários estudos para minorar o tempo de tingimento e diminuir o impacto económico e ambiental do tingimento de misturas de poliéster/algodão. Um destes estudos usou um tecido poliéster/algodão (80/20) pré-tratado com uma mistura ternária azeotrópica de solventes orgânicos. Esse pré-tratamento permitiu aumentar a quantidade de corante absorvida e diminuir a temperatura necessária para o tingimento do poliéster, tornando possível realizar o tingimento num só banho sem destruir o corante reativo. Os autores estudaram diferentes condições de pré-tratamento, quer em termos de tempo de contacto do material com a mistura ternária azeotrópica, que variou entre 2 e 30 minutos, quer em termos de temperatura, em que testaram 80, 95 e 110°C. Variaram também o tempo de tingimento, 30, 45 e 60 minutos mas mantiveram constantes todos os restantes parâmetros. Os resultados permitiram concluir que a mistura ternária azeotrópica aumenta a absorção do corante, absorção essa que aumenta também com o tempo de pré-tratamento. No entanto, exposição superior a 6 minutos provoca problemas de perda de massa por unidade de área e diminuição da resistência ao abrasão do material (Muralidharan et al., 2011).

Abeer e colaboradores realizaram o tingimento de uma mistura de poliéster/ algodão (50/50) usando um processo que teve como principal objetivo diminuir o tempo de processo. Usaram ácido tricloroacético no banho de tingimento, que por alteração de temperatura permitiu criar as condições de pH necessárias ao tingimento, quer do algodão quer do poliéster, para além de

aumentar o rendimento colorístico. Avaliaram a solidez à luz, à lavagem e à fricção e concluíram que era possível obter bons resultados com um processo mais económico que o convencionalmente utilizado (Elsherbiny et al., 2015).

Outros investigadores tingiram misturas de algodão /poliéster num banho único e alcalino usando edetato de sódio como tampão alcalino. Para isso, escolheram um corante disperso, o Escarlata Dianix AD-RG que é estável em condições alcalinas e combinaram-no com corantes reativos mono e bifuncionais (Youssef et al., 2008).

### **2.3.1. Otimização do *design* das máquinas**

O *design* das máquinas industriais é um dos fatores mais importantes no que diz respeito à otimização dos processos têxteis. Com o desenvolvimento e industrialização massiva da indústria têxtil existe competição por parte dos construtores de máquinas industriais em produzir e vender de forma competitiva as suas máquinas. Hoje em dia, o cliente não procura apenas a máquina com melhor qualidade e durabilidade. Devido ao aumento da popularidade dos rótulos ecológicos e leis ambientais, os industriais procuram também máquinas que possuam uma rentabilização curta e sustentável, de modo a que os processos que usam possam ser os recomendados no que diz respeito ao consumo de recursos. Num relativamente curto período de tempo, passaram a estar disponíveis máquinas em que o consumo de água e reagentes é menos de metade do anteriormente registado para a mesma quantidade de matéria de entrada e com melhores resultados de processamento (Almeida et al., 2011).

A introdução da maquinaria que pode trabalhar sob pressão revolucionou este ramo da indústria, não só ao nível da velocidade dos processos, mas também dos custos associados ao consumo de recursos (Soares, 2016). Por volta dos anos 90, as razões de banho passaram de 1:20 para 1:5 ou 1:6; foi nesta altura que começaram a surgir *jets* que permitem trabalhar com razões de banho tão baixas como 1:3. Esta redução na razão de banho fez com que a poupança de água, reagentes e energia fosse tão alta que proporcionou uma revolução no tingimento por processos descontínuos. Isto permitiu também, no caso do uso de corantes reativos, a diminuição da quantidade de corante removido nas lavagens (menos água, menos corante hidrolisado), diminuindo a cor dos efluentes. A poupança de água, corante e reagentes permitiu que as empresas se tornassem mais competitivas e estimulou o mercado.



### **2.3.2. Uso de corantes de alta reatividade para a componente celulósica**

A utilização de corantes reativos implica considerar duas problemáticas: primeiro, os seus diferentes níveis de fixação; segundo, o uso de sais inorgânicos para aumentar o esgotamento do corante na fibra. Muito se tem investigado acerca da otimização do rendimento do tingimento com corantes reativos, nomeadamente modificando o tipo e o número de grupos funcionais das moléculas de corante usadas. É interessante que o corante tenha elevada reatividade pois a sua aplicação poderá ser feita a temperaturas mais baixas, diminuindo assim o consumo de energia. No entanto, há que adequar convenientemente as condições de processo, controlando-o para que não ocorram problemas de manchamento.

Os grupos reativos mais frequentemente presentes nos corantes são: tricloropirimidina, aminocloro-*s*-triazina, sulfatoetilssulfona, dicloroquinoxalina, aminofluoro-*s*-triazina, difluorocloropirimidina e diclorotriazina. A reação entre a fibra e o corante e o esgotamento conseguido no processo depende, substancialmente, do tipo de grupo reativo do corante, do número de grupos funcionais por molécula e da tecnologia de tingimento utilizada. A melhoria do nível de fixação, que permite reduzir o custo de corante e a quantidade de efluente, pode ser conseguido usando corantes com dois ou mais grupos reativos diferentes na molécula. Os corantes hétero-bifuncionais, por exemplo, fornecem alta fixação e maior flexibilidade no método e condições de tingimento. Há ainda corantes tri, tetra e penta funcionais e alguns corantes reativos polifuncionais necessitam de muito pouca quantidade de sal, devido à grande afinidade e elevada fixação efetiva do corante na fibra (Khatri, 2015).

No caso do tingimento de misturas de poliéster/algodão, o desenvolvimento de corantes reativos capazes de resistir aos tratamentos redutivos ou oxidativos e a temperaturas acima de 100°C e corantes dispersos resistentes a condições alcalinas permitiu desenvolver processos em banho único muito mais sustentáveis (Dystar, 2009).

### **2.3.3. Novos auxiliares no tingimento de poliéster / algodão**

Uma alternativa interessante ao uso de sais inorgânicos no processo de tingimento são o uso de produtos químicos biodegradáveis que vão permitir reduzir a carga poluente nos efluentes. Existem várias possibilidades de produtos: compostos orgânicos, como a betaina, tensioativos orgânicos,

sais de ácidos carboxílicos, citrato trissódico e compostos orgânicos à base de magnésio. Porém, existem alguns problemas secundários com o aumento da dureza da água resultante e da sua implicação na correspondência das cores (Khatri et al., 2015).

Os bioprocessos podem substituir produtos químicos e diminuir as necessidades energéticas usando processos mais amigos do ambiente. Por isso, podem também ser interessantes neste contexto. Após o branqueamento e antes do tingimento pode-se, por exemplo, usar catálases nas lavagens para ajudar na remoção de  $H_2O_2$  do banho e evitando, assim, a sua interferência nos processos posteriores. Essa estratégia vai reduzir o volume de água e lavagens necessárias, contribuindo também para encurtar o processo de tingimento (Soares, 2016).

### 3. Desenvolvimento Experimental

O desenvolvimento experimental do trabalho levou em consideração a escolha de um conjunto de cores, receitas associadas e o estudo de diferentes processos de tingimento considerando como processo padrão e abaixo designado como processo convencional, o processo normalmente usado no tingimento de misturas poliéster/algodão.

#### 3.1. Materiais utilizados

Os materiais utilizados no desenvolvimento do trabalho experimental foram os seguintes:

- Malha Interloque poliéster/algodão (50/50), com uma massa por unidade de área 150 g/m<sup>2</sup> feita num tear com jogo 24, número de agulhas 2200 no disco e 2200 no cilindro.
- Corantes dispersos:
  - Amarelo Serilene 4GN-LS, fornecido por Yorkshire Bruncolor;
  - Azul Serilene RL, fornecido por Yorkshire Bruncolor;
  - Vermelho Serilene Br-LS 200%, fornecido por Yorkshire Bruncolor;
  - Azul-turquesa Imacron S-BGL 200%, fornecido por Impocolor;
- Corantes reativos:
  - Azul Reactobond BRX, fornecido por Yorkshire Bruncolor;
  - Amarelo Reactobond 3RX, fornecido por Yorkshire Bruncolor;
  - Vermelho Reactobond 3BX, fornecido por Yorkshire Bruncolor;
  - Azul-turquesa Corazol G 133%, fornecido por Impocolor;
  - Azul-brilhante Corazol RN 150%, fornecido por Impocolor;
- Cloreto de sódio; Hidróxido de sódio; Carbonato de sódio; Peróxido de hidrogénio 200V, Ácido acético fornecidos pela RNM
- Produtos auxiliares: Permulsin FF, agente igualizador; Permulsin CPP, dispersante ; Imogon EBS, estabilizador de peróxido de hidrogénio; Zetesal NPC, acelerador de dessorção eficaz para a limpeza de tingimento em poliéster e as suas misturas, especialmente misturas com algodão, fornecidos por Impocolor; Redoxmag AC liq, agente redutivo ácido; Magsab R, detergente; Catmag O2, formulação enzimática, fornecido por Fourmag; Maipol MSE 56, molhante, fornecido por Auxitex

### 3.2. Métodos

Todos os materiais foram tingidos por esgotamento, numa máquina de laboratório Labelus, de acordo com os processos abaixo descritos. Usaram-se processos diferentes, cuja designação e descrição das respetivas etapas de processo estão apresentadas na tabela 2.

Tabela 2 Processos usados para o tingimento de PES/CO e descrição das respetivas etapas de processo

Processo	Etapas n°	Descrição da etapa de processo
Convencional	1	Branqueamento
	2	Tratamento Enzimático
	3	Tingimento do poliéster
	4	Tratamento Redutivo
	5	Tingimento com corantes reativos
	6	Neutralização
	7	Ensaboamento
Alternativo 1	1	Branqueamento + Tingimento do poliéster em simultâneo
	2	Tratamento Redutivo
	3	Tingimento com corantes reativos
	4	Neutralização
	5	Ensaboamento
Alternativo 2	1	Branqueamento + Tingimento poliéster em simultâneo
	2	Tingimento com corantes reativos
	3	Neutralização
	4	Ensaboamento para remoção do corante hidrolisado

A composição dos vários banhos utilizados, assim como a duração, a temperatura e a relação de banho de cada uma das etapas de processo acima descritas na tabela 2 apresentam-se na tabela 3:

Tabela 3 Descrição dos produtos usados, temperatura e R: B usadas por cada uma das etapas dos processos estudados

Convencional	Branqueamento	Maipol MSE 56 – Molhante (1 g/L)	95 °C, 40 min R:B 1.10
		Peróxido de hidrogénio (200vol) (4 g/L)	
		Hidróxido de Sódio (3 g/L)	
	Tratamento Enzimático	Catmag O2 (2 g/L)	55 °C 15 min R:B 1.10
	Tingimento do poliéster	Corante	130 °C, 40min R:B 1.10
		Permulsin CPP Dispersante Igualizador (2 g/L)	
		PermulsinFF Igualizador (1 g/L)	
	Tratamento redutivo	RedoxmagAC (1,5 g/L)	70 °C, 10 min R:B 1.10
	Tingimento com corantes reativos	Corante	60 °C 40 min R:B 1.10
		Cloreto de sódio	
		Carbonato de sódio	
	Neutralização	Ácido acético (1 g/L)	55 °C 15 min R:B 1.10
	Ensaboamento	Magsab R Detergente (2g/L)	95 °C 15 min R:B 1.10
		Maipol MSE 56	

Alternativo 1	Branqueamento + Tingimento do poliéster em simultâneo	Molhante (1 g/L)	130 °C 40 min R:B 1.10
		Peróxido de hidrogénio (200vol) (4 g/l)	
		Imagon EBS Estabilizador de peróxido de hidrogénio (1,5 g/L)	
		Permulsin CPP (0.5 g/L)	
		Permulsin FF (2g/L)	
	Tratamento Redutivo	REdoxmag AC Liq (1,5g/L)	70 °C 10 min R:B 1.10
	Tingimento com corantes reativos	Corante	60 °C 40 min R:B 1.10
		Cloreto de sódio	
		Carbonato de sódio	
	Neutralização	Ácido acético (1 g/L)	55 °C 15 min R:B 1.10
	Ensaboamento	Magsab R Agente (2 g/L)	95 °C 15 min R:B 1.10
		Maipol MSE 56	130 °C 40 min
		Molhante (1 g/L)	
		Peroxido de hidrogénio (200vol) (4 g/L)	
		Imagon EBS	

Alternativo 2	Branqueamento + Tingimento poliéster em simultâneo	Estabilizador de peróxido de hidrogénio (1,5 g/L)	R:B 1.10
		Permulsin CPP Agente dispersante (0,5 g/L)	
		Permulsin FF Igualizador (2 g/L)	
	Tingimento do algodão	Corante	60 °C 40 min R:B 1.10
		Cloreto de sódio (40-50 g/l)	
		Carbonato de sódio ( 15-20 g/l)	
	Neutralização	ácido acético (1 g/L)	55 °C 15 min R:B 1.10
	Ensaboamento	Zetasal NPC (1 g/L)	80 °C 15 min R:B 1.10

De seguida, apresentam-se na tabela 4, a concentração de corantes por receita de acordo com as cores pretendidas:

Tabela 4 Receita das cores utilizadas

Cor	Corantes dispersos	Concentração (% spf)	Corantes reativos	Concentração (% spf)
Bege	Amarelo serilene 4GRLS	0.053%	Amarelo Reactbond 3RX	0.16%
	Vermelho serilene 2BL	0.031%	Vermelho Reactbond 3BX	0.03%
	Azul serilene RL	0.04%	Azul Reactbond BRX	0.025%
Vermelho	Amarelo serilene 4GRLS	0.22%	Amarelo Reactbond 3RX	1%
	Vermelho serilene BRLS	0.76%	Vermelho Reactbond 3BX	2%
Royal	Vermelho serilene BRLS	0.036%	Azul-brilhante Corazol RN	1.8%
	Azul serilene RL	1.3%	Vermelho Reactbond 3BX	0,12%
Turquesa	Amarelo serilene 4GRLS	0.01%	Azul-turquesa Corazol G	2.6%
	Azul-turquesa Imacron S-BGL	1,1%	Azul-brilhante Corazol RN	2.0%
Verde	Amarelo serilene 4GRLS	0.2%	Amarelo Reactbond 3RX	1%
	Azul-turquesa Imacron S-BGL	0.55%	Azul-turquesa Corazol G	2%
Rosa	Vermelho serilene BRLS	2%	Amarelo Reactbond 3RX	0.09%
			Vermelho Reactbond 3BX	0.9%

### 3.3. Controlo da qualidade das amostras tingidas pelos diferentes processos

Para testar os níveis de solidez à lavagem dos materiais tingidos, foram executados ensaios que replicam as condições da lavagem doméstica e industrial, de acordo com a norma NP EN ISO 105-C06 – Ensaios de solidez dos tintos. Parte C06: Solidez dos tintos à lavagem doméstica e



industrial. De forma simples, o método consta de colocar os provetes têxteis a ensaiar em contacto com tecido ou tecidos testemunho normalizados, lavado, enxaguado e seco. Para isso foram cortados provetes de 10 cm x 4 cm de tecido e cosido um tecido testemunho de multifibra, com igual dimensão, em contacto com a face direita do provete e coser ao longo de um dos lados menores e depois colocado o provete com o testemunho multifibras no recipiente de aço inoxidável contendo o volume de banho adequado e as esferas especificadas para cada temperatura de ensaio. A lavagem dos provetes foi feita enxaguando depois duas vezes com 100 mL de água destilada. A secagem dos provetes foi feita suspendendo-o no ar a temperatura que não ultrapasse os 60 °C. Por fim, classificou-se a alteração de cor do provete (comparando-o com a escala de cinzentos para avaliação da alteração de cor de acordo com a NP ISO 105-A02:1987) e o manchamento sobre o tecido multifibras (tendo como referência a escala de cinzentos para avaliação do manchamento de acordo com a NP ISO (105-A03:1987). Os testes foram realizados considerando os procedimentos sem perborato de sódio e, depois, repetidos usando o procedimento C1S da norma, utilizando 5 g/L sabão e 2 g/L de perborato de sódio em 50 mL de banho ajustando-se o pH para 10,5 a uma temperatura de 40 °C durante 30 minutos e sem esferas.

A solidez à fricção das amostras foi avaliada de acordo com a NP EN ISO 105-X12. Neste teste, os provetes são friccionados com um tecido seco e com um tecido húmido usando um “Crockmeter”. Segundo a norma, antes do ensaio, deve-se acondicionar o provete a testar e o testemunho de algodão em atmosfera acondicionada (temperatura  $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  e humidade relativa de  $65\% \pm 2\%$ ), durante pelo menos 4 horas. Por falta de tempo e sem sala apropriada, este condicionamento das amostras não foi feito.

Colocou-se o provete na base do aparelho e o tecido de algodão seco na extremidade da cavilha do aparelho. Baixou-se a cavilha, de forma a ficar em contacto o testemunho de algodão e o provete. Fizeram-se 10 ciclos, de um ciclo por segundo. A cavilha de fricção deve exercer sobre o tecido uma força de  $9 \pm 0,2\text{ N}$ . Efetuou-se um ensaio a seco e a húmido.

#### 4. Apresentação e discussão de resultados

O desenvolvimento do trabalho prático iniciou-se com a seleção de algumas cores processadas na empresa e que seriam testadas para proceder à otimização do processo de preparação e tingimento de misturas de poliéster/algodão. Procurou escolher-se um conjunto de cores abrangente e incluir neste conjunto as cores mais problemáticas em termos de reprodutibilidade, nomeadamente o bege e o turquesa. Com base nesta escolha definiram-se as tricromias de corantes a usar e seleccionaram-se os corantes dispersos e reativos envolvidos no tingimento.

A receita a usar para a reprodução de cada uma das cores foi obtida recorrendo ao espectrofotómetro de reflexão e ao software de reprodução de cor acoplado ao mesmo.

Definida a receita para cada uma das cores foi efetuada a preparação e tingimento das amostras segundo o processo da figura 1, habitualmente usado na empresa e referido neste trabalho como convencional. Assim, começou por se proceder ao branqueamento da mistura poliéster/ algodão utilizando peróxido de hidrogénio, soda caustica e um molhante conforme receita descrita acima nos materiais e métodos, usando uma temperatura de 95 °C, durante 40 minutos.

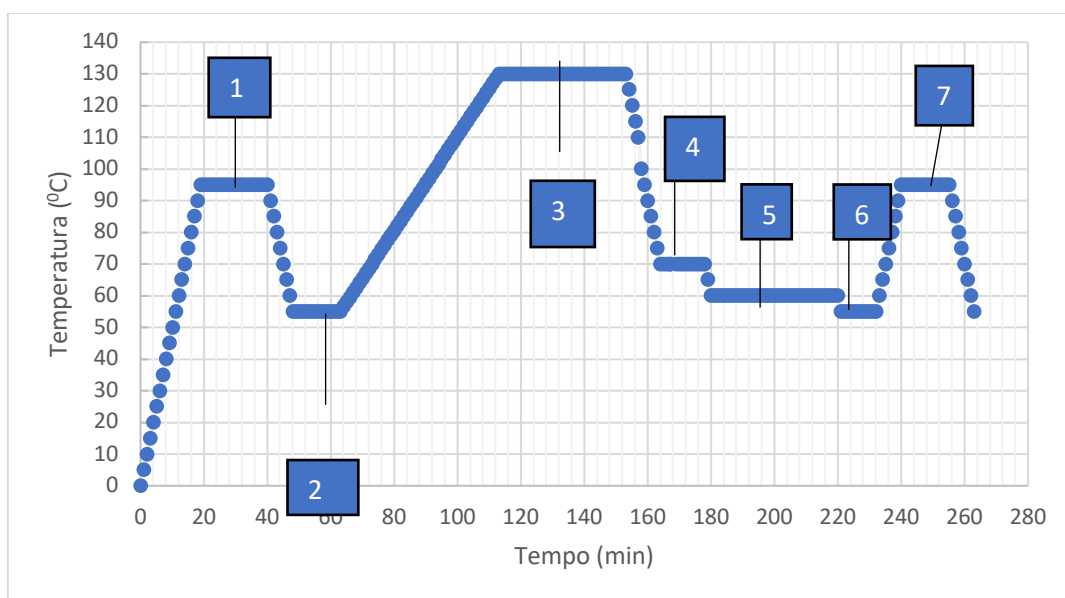


Figura1 Processo do tingimento de misturas poliéster /algodão pelo método convencional (Legenda: 1. Branqueamento; 2. Tratamento enzimático; 3. Tingimento do poliéster; 4. Tratamento redutivo; 5. Tingimento do algodão; 6. Neutralização; 7. Ensaboamento)

No final, neutralizou-se e fez-se um tratamento enzimático utilizando uma formulação com catálases, acertando o pH com ácido acético, a uma temperatura de 55° C durante 15 minutos. Procedeu-se, depois, ao tingimento do poliéster com os corantes dispersos definidos para a receita de cada uma das cores, a 130 °C durante 40 minutos, seguido do respetivo tratamento redutivo. A etapa seguinte consistiu no tingimento do algodão com os corantes reativos bifuncionais referentes à formulação da cor em causa, usando uma temperatura de 60 °C ou 80 °C conforme o tipo de corante, seguido de ensaboamento a 95 °C.

No sentido de se proceder à otimização do processo, começou por se testar a possibilidade de fazer o branqueamento e o tingimento da componente poliéster da malha em simultâneo. Para isso, adicionou-se ao banho de tingimento os corantes dispersos, um dispersante e um igualizador, assim como uma pequena quantidade de peróxido de hidrogénio (conforme descrito nos materiais e métodos). O novo processo apresenta-se descrito na figura 2, sendo designado como processo alternativo 1. De seguida, a malha foi sujeita às mesmas etapas do processo convencional, sendo sujeita a tratamento redutivo, seguido do tingimento da componente de algodão com os corantes reativos bifuncionais, neutralização e ensaboamento final.

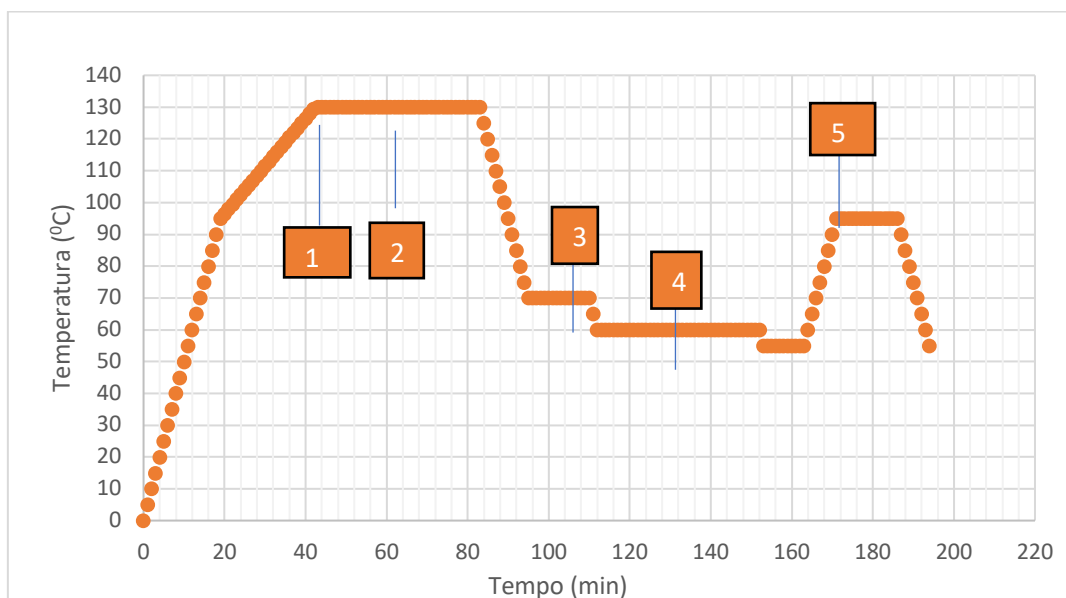


Figura 2 Processo de tingimento da mistura poliéster/algodão pelo método alternativa 1 (Legenda: 1. Branqueamento + tingimento de poliéster; 2. Tratamento redutivo; 3. Tingimento do algodão; 4. Neutralização; 5. Ensaboamento)

Considerou-se, ainda, a possibilidade de introduzir uma alteração adicional no processo, utilizando um produto auxiliar para ensaboar que facilita a remoção do corante hidrolisado adsorvido no algodão. O processo que contempla esta nova alteração apresenta-se na Figura 3 e refere-se como Alternativa 2.

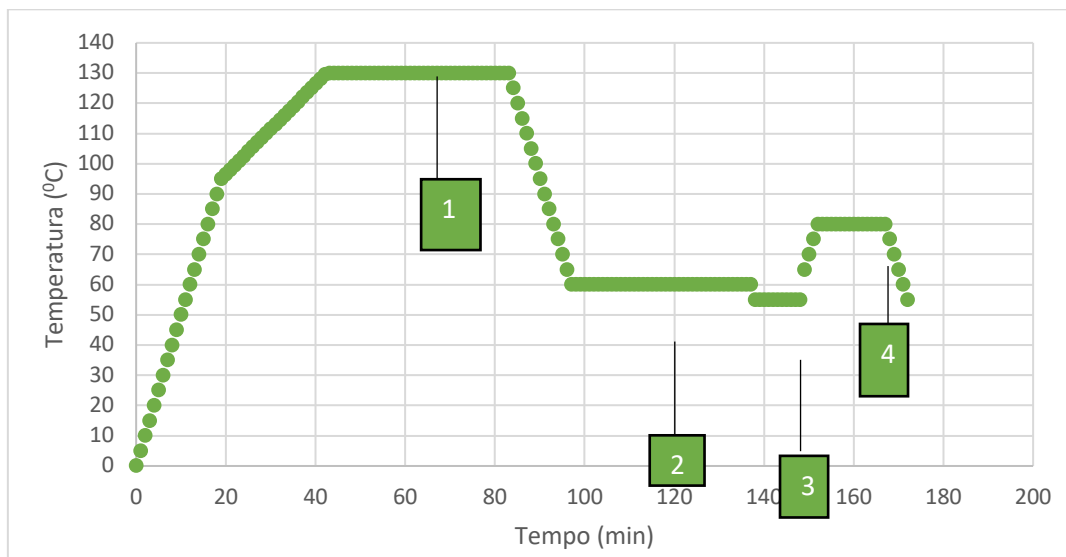


Figura 3 Processo do tingimento da mistura poliéster/algodão pelo método alternativa 2 (Legenda 1. Branqueamento + Tingimento do poliéster; 2. Tingimento do algodão; 3. Neutralização; 4. Tratamento redutivo + Ensaboamento)

A figura 4 apresenta uma imagem das diferentes amostras tingidas por cada um dos processos.



Figura 4 Amostras de tingimento nos três processos

Procedeu-se à leitura das coordenadas cromáticas das amostras tingidas, no espectrofotômetro de reflexão, usando o iluminante D65 e o Obs10° e compararam-se os resultados obtidos para cada cor pelos diferentes processos.

As tabelas abaixo apresentam os valores obtidos pelas diferentes leituras:

Tabela 5 Coordenadas cromáticas das amostras de diferentes cores obtidas pelos diferentes processos (Iluminante D65 Obs10°)

Amostras	Processo	L*	a *	b *	C *	H*	X	Y	Z	x	y
Bege	Convencional	64.97	0.23	19.57	19.57	89.33	32.26	34.00	23.14	0.36	0.38
	Alternativa1	67.03	2.59	17.13	17.32	81.38	35.48	36.66	26.78	0.36	0.37
	Alternativa2	67.59	2.65	16.35	16.56	80.78	36.21	37.41	27.91	0.36	0.37
Vermelho	Convencional	38.66	46.91	21.04	51.41	24.15	17.08	10.46	5.25	0.52	0.32
	Alternativa1	40.89	47.64	20.65	51.92	23.44	19.03	11.79	6.21	0.51	0.32
	Alternativa2	42.01	49.48	21.43	53.92	23.42	20.35	12.50	6.49	0.52	0.32
Rosa	Convencional	49.39	49.92	1.98	49.96	2.27	27.66	17.91	18.18	0.43	0.28
	Alternativa1	48.39	50.05	2.25	50.10	2.58	26.63	17.10	17.22	0.44	0.28
	Alternativa2	49.29	48.38	2.23	48.43	2.64	27.17	17.83	17.98	0.43	0.28
Turquesa	Convencional	49.93	-26.70	-25.27	36.76	223.42	12.93	18.35	35.88	0.19	0.27
	Alternativa1	50.54	-26.21	-25.50	36.57	224.21	13.41	18.87	36.89	0.19	0.27
	Alternativa2	51.58	-26.74	-25.36	36.86	223.48	14.03	19.77	38.21	0.19	0.27
Royal	Convencional	40.5	1.94	-31.17	31.23	273.57	11.21	11.55	28.45	0.22	0.23
	Alternativa1	38.93	1.40	-30.75	30.78	272.60	10.23	10.62	26.42	0.22	0.22
	Alternativa2	39.17	1.46	-31.14	31.17	272.68	10.38	10.76	26.94	0.22	0.22

Verde	Convencional	48.23	-23.17	30.24	38.10	127.45	12.37	16.97	6.98	0.34	0.47
	Alternativa1	45.46	-22.62	26.64	34.95	130.33	10.77	14.87	6.68	0.33	0.46
	Alternativa2	50.62	-21.55	27.70	35.09	127.88	14.19	18.94	8.86	0.34	0.45

Tabela 6 Comparação da diferença de cor, DE\*, entre amostras de diferentes cores obtidas pelos diferentes processos (Iluminante D65 Obs 10°)

Amostras	DE*	DL *	Da *	Db *	Dc*	DH	Variações detetadas
Bege Processo convencional / Bege Processo alternativa1	3,97	2,06	2,36	-2,44	-2,25	-7,79	+claro +vermelho + Azul
Bege Processo convencional / Bege Processo alternativa2	4,80	2,62	2,42	-3,22	-3,01	-8,55	+claro +vermelho + Azul
Bege Processo alternativa1 / Bege Processo alternativa2	0,96	0,56	0,06	-0,78	-0,76	-0,60	+claro + Azul
Vermelho Processo convencional / Vermelho Processo alternativa1	2,38	2,23	0,73	-0,39	0,51	-0,71	+claro +vermelho + Azul
Vermelho Processo convencional / Vermelho Processo alternativa2	4,24	3,35	2,57	0,39	2,51	-0,73	+claro +vermelho + Amarelo
Vermelho Processo alternativa1 / Vermelho Processo alternativa2	2,29	1,12	1,84	0,78	2,00	-0,02	+claro +vermelho +Amarelo
Rosa Processo convencional / Rosa Processo alternativa1	1,04	-1,00	0,13	0,27	0,14	0,31	+Escuro +vermelho + Amarelo
Rosa Processo convencional / Rosa Processo alternativa2	1,56	-0,10	-1,54	0,25	-1,53	0,37	+ Escuro +verde +Amarelo
Rosa Processo alternativa1 / Rosa Processo alternativa2	1,89	0,9	-1,67	-0,02	-1,67	-0,06	+claro +verde + Azul
Turquesa Processo convencional / Turquesa Processo alternativa1	0,82	0,61	0,49	-0,23	-0,19	0,79	+claro +vermelho + Azul

Turquesa Processo convencional /Turquesa Processo alternativa2	1,65	1,65	-0,04	-0,09	0,10	0,06	+claro
Turquesa Processo alternativa1 / Turquesa Processo alternativa2	1,18	1,04	-0,53	0,14	0,29	-0,73	+Claro + Amarelo
Royal Processo convencional /Royal Processo alternativa1	2,53	-1,57	-1,94	0,42	-0,45	-0,97	+claro + Azul
Royal Processo convencional /Royal Processo alternativa2	1,41	-1,33	-0,48	0,03	-0,06	-0,89	+escuro +verde
Royal Processo alternativa1/ Royal Processo alternativa2	1,53	0,24	1,46	-0,39	0,39	0,08	+Escuro +verde + Amarelo
Verde Processo convencional/ Verde Processo alternativa1	4,58	-2,77	0,55	-3,6	-3,15	2,88	+escuro +vermelho + Azul
Verde Processo convencional /Verde Processo alternativa2	3,85	2,39	1,62	-2,54	-3,01	0,43	+claro +vermelho + Azul
Verde Processo alternativa1/ Verde Processo alternativa2	5,37	5,76	1,07	1,06	0,14	-2,45	+claro +vermelho + Azul

As amostras tingidas pelos diferentes processos apresentam diferenças de cor significativas entre si. Analisando os resultados apresentados nas tabelas 5 e 6, é possível constatar que as alterações introduzidas em cada um dos processos, produziram uma redução no rendimento tintorial, uma vez que a maioria das amostras obtidas pela aplicação dos processos alternativos se apresentam mais claras, como se pode comprovar pelos valores apresentados pela coordenada L. É também possível verificar a existência de desvios de tonalidade traduzidos em variações dos valores das coordenadas a e b.

No sentido de perceber a contribuição de cada um dos corantes da tricromia nas alterações de cor observadas entre as amostras tingidas pelos diferentes processos, procedeu-se ao tingimento das amostras com cada um dos corantes (1% spf), nas condições de cada um dos processos testados. No final, foram determinados os respetivos espectros de refletância e as curvas de K/S.

Nas figuras abaixo apresentam-se as respectivas curvas de K/S para os corantes dispersos amarelo (figura 5), vermelho (figura 6) e azul (figura 7).

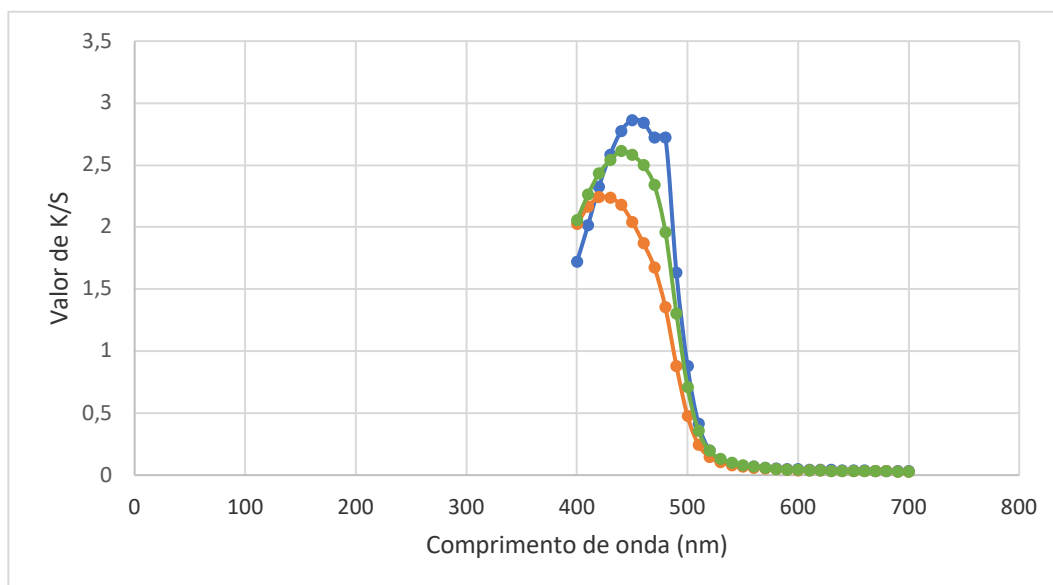


Figura 5 Curvas de K/S relativas ao tingimento com corante Amarelo disperso (curva azul- processo convencional; curva laranja -- processo alternativa 1; curva verde - processo alternativa 2)

Analisando os resultados dos gráficos apresentados na figura 5, para o caso do tingimento com o corante disperso amarelo, podemos verificar que os processos alternativos introduzem desvios de tonalidade (alteração do comprimento de onda de K/S máximo) e redução de rendimento tintorial

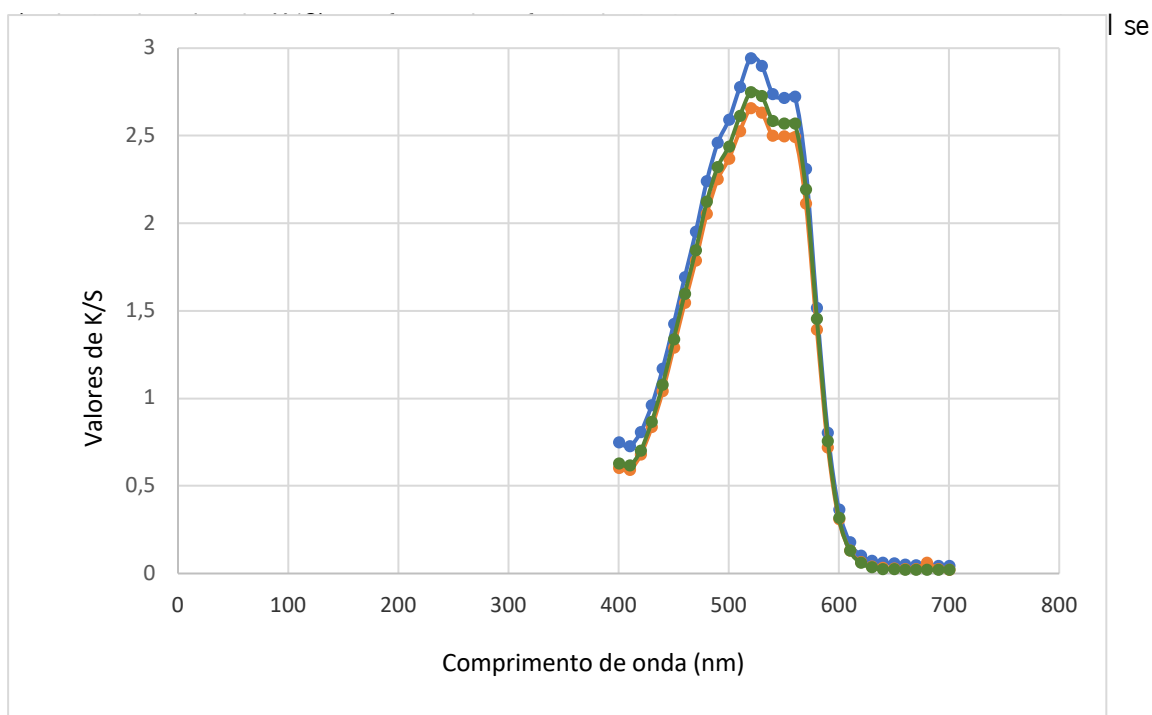


Figura 6 Curvas de K/S relativas ao tingimento com corante Vermelho disperso (curva azul - processo convencional; curva laranja - processo alternativa 1; curva verde - processo alternativa 2)



Por sua vez, o corante vermelho apresenta diferenças menos acentuadas, embora se mantenha a mesma tendência que a observada no caso do corante amarelo analisado acima.

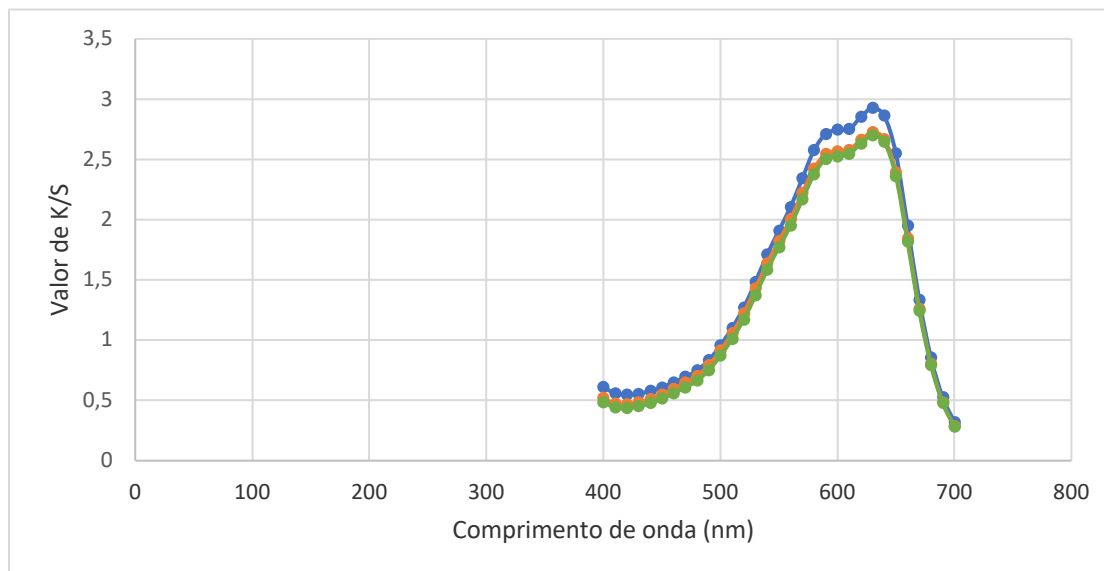


Figura 7 Curvas de K/S relativas ao tingimento com corante Azul disperso (curva azul - processo convencional; curva laranja - processo alternativa 1; curva verde - processo alternativa 2)

No caso do corante disperso azul, a sensibilidade às alterações introduzidas no processo são menores, verificando-se, no entanto, rendimentos ligeiramente inferiores pelos processos alternativos e sem diferença entre si.

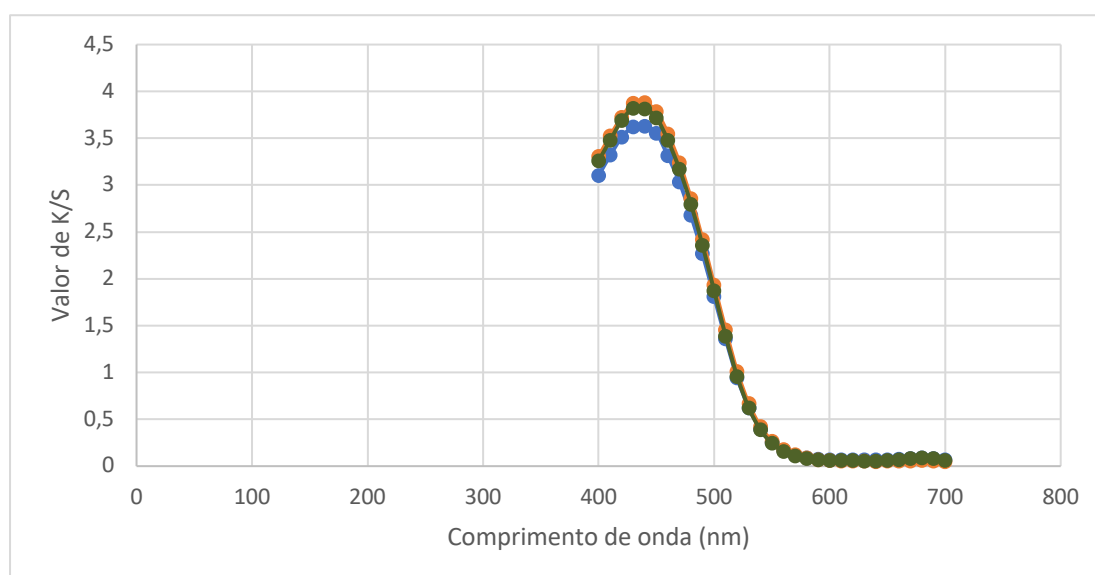


Figura 8 Curvas de K/S relativas ao tingimento com corante Amarelo reativo (curva azul - processo convencional; curva laranja - processo alternativa 1; curva verde - processo alternativa 2)

No caso do tingimento com o corante reativo amarelo, os processos alternativos parecem aumentar ligeiramente o rendimento tintorial, sem grandes variações de tonalidade, uma vez que o perfil das curvas de K/S se mantém muito semelhantes.

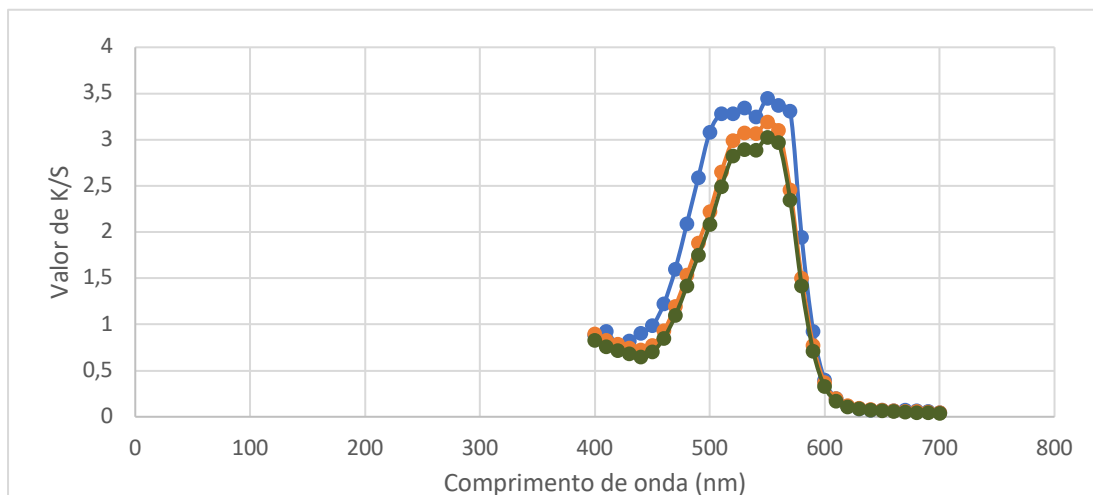


Figura 9 Curvas de K/S relativas ao tingimento com corante Vermelho reativo (curva azul - processo convencional; curva laranja - processo alternativa 1; curva verde - processo alternativa 2)

No caso do corante reativo vermelho, o rendimento pelo processo convencional é maior. Há ligeiras diferenças no caso dos processos alternativos entre si.

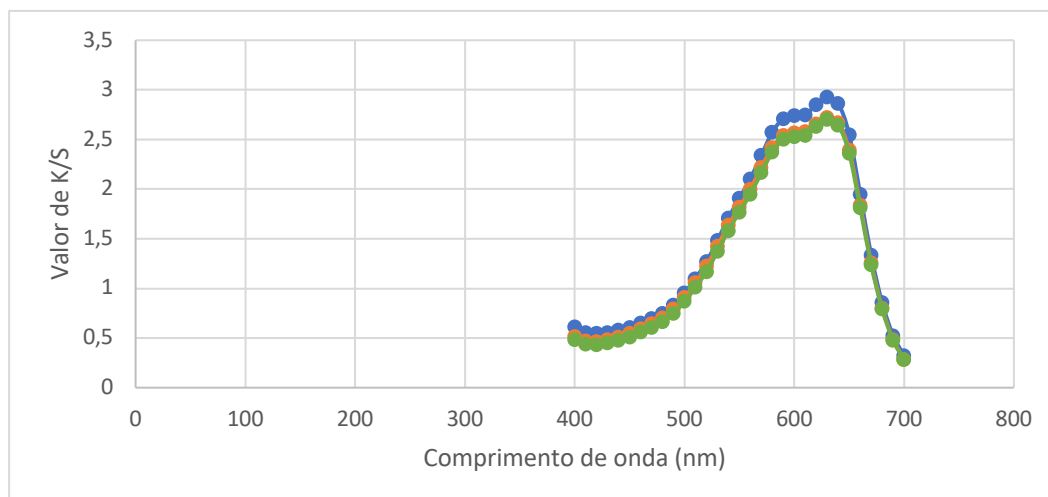


Figura 10 Curvas de K/S relativas ao tingimento com corante reativo Azul Reactbond BRX (curva azul - processo convencional; curva laranja - processo alternativa 1; curva verde - processo alternativa 2)

No caso do corante reativo azul, o rendimento pelo processo convencional é maior. Analisando as curvas de K/S relativas aos tingimentos em tricromia para a cor bege, verifica-se que as diferenças observadas são compatíveis com a análise feita ao comportamento individual de cada corante. A maior variação situa-se na região do amarelo, verificando-se pequenas variações nas regiões do vermelho e do azul.

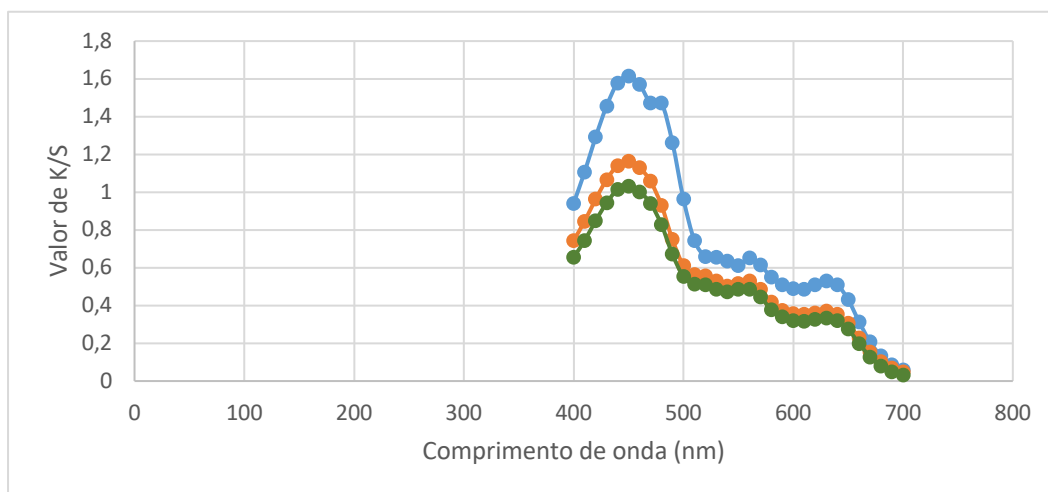


Figura 11 Curvas de K/S relativas ao tingimento da cor Bege ( curva azul - processo convencional; curva laranja - processo alternativa 1; curva verde - processo alternativa 2)

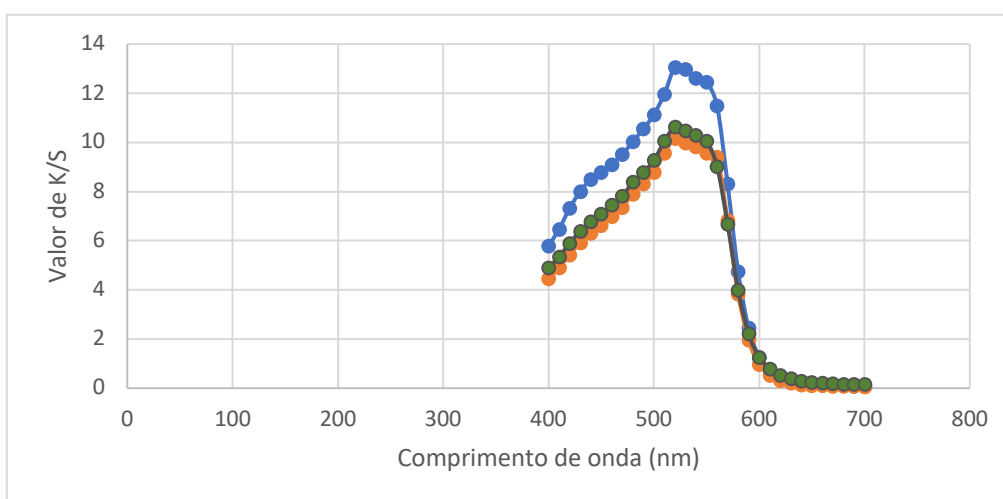


Figura 12 Curvas de K/S relativas ao tingimento da cor Vermelha ( curva azul- processo convencional; curva laranja- processo alternativa 1; curva verde- processo alternativa2)

Relativamente às curvas de K/S relativas aos tingimentos em tricromia para a cor vermelha, verifica-se que a maior diferença se nota na região do vermelho, provavelmente devido à maior percentagem de corante vermelho usado. No entanto, é perceptível uma acentuada redução na região dos amarelos devido ao contributo do corante disperso amarelo. Não se notam diferenças acentuadas na região do azul, uma vez que a tricromia não tem corante azul.

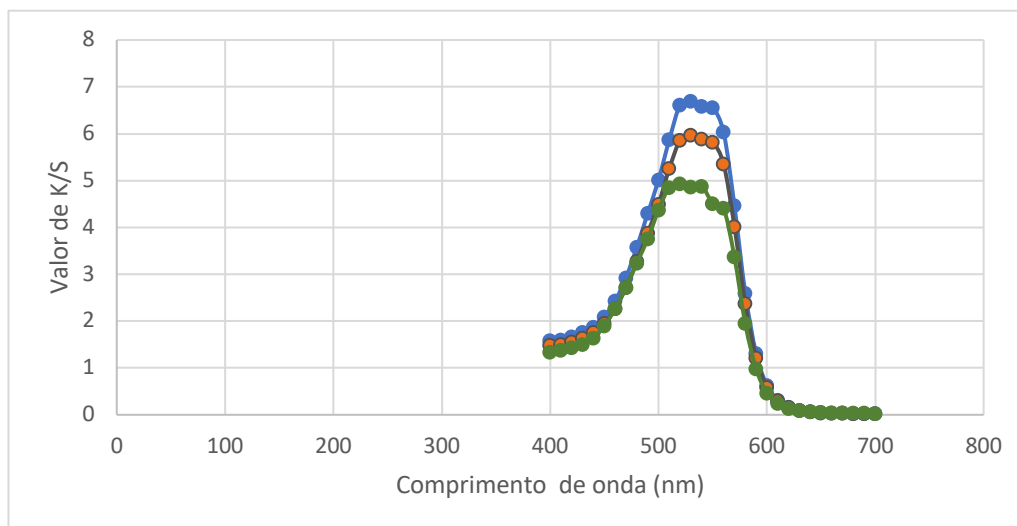


Figura 13 Curvas de K/S relativas ao tingimento da cor Rosa (curva azul- processo convencional; curva laranja- processo alternativa 1; curva verde - processo alternativa 2

As variações notadas nas curvas de K/S da cor rosa são muito perceptíveis na região vermelha do espectro. Esta situação não seria de esperar, uma vez que o corante reativo vermelho isolado não mostrava este comportamento.

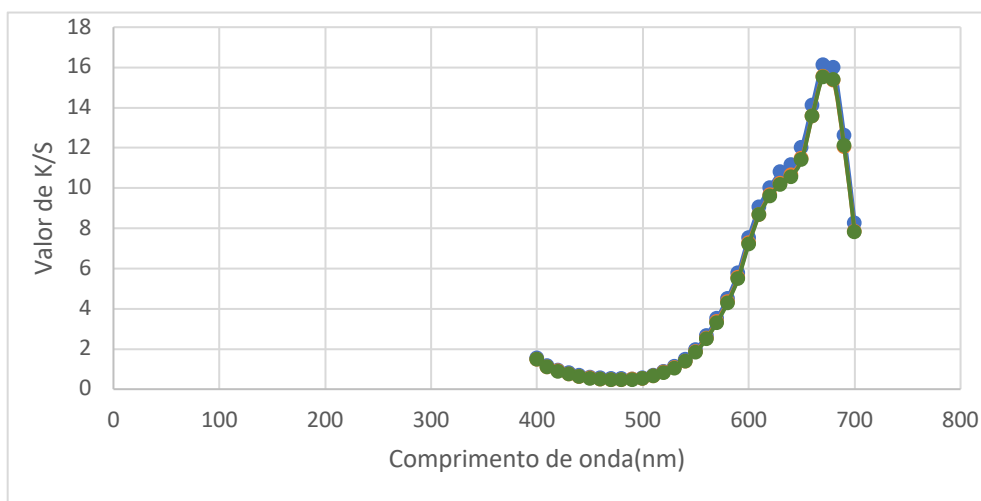


Figura 14 Curvas de K/S relativas ao tingimento da cor Turquesa ( curva azul - processo convencional; curva laranja- processo alternativa 1; curva verde processo alternativa 2)

Na cor turquesa, cujas curvas de k/S se apresentam na figura 14, não há alterações a assinalar, nem de tom nem de intensidade de cor.

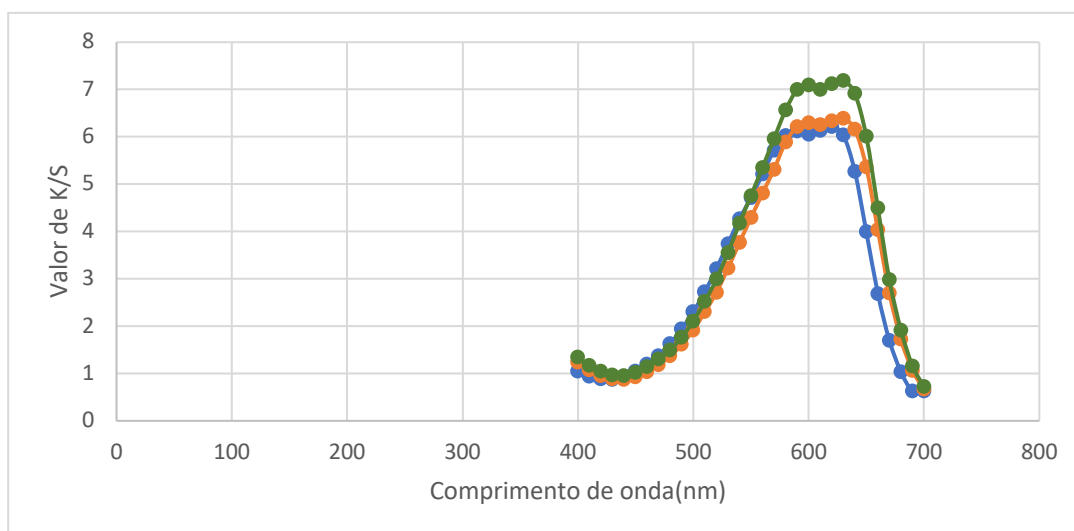


Figura 15 Curvas de K/S relativas ao tingimento da cor Royal ( curva azul -processo convencional; curva laranja- processo alternativa 1; curva verde - Processo alternativa 2

No caso do Royal sendo o corante azul o predominante na receita, as variações registradas manifestam-se na região 600-650nm, traduzindo uma intensificação de cor no processo alternativa 2. A alternativa 1 mostra uma ligeira diferenças em relação ao processo convencional.

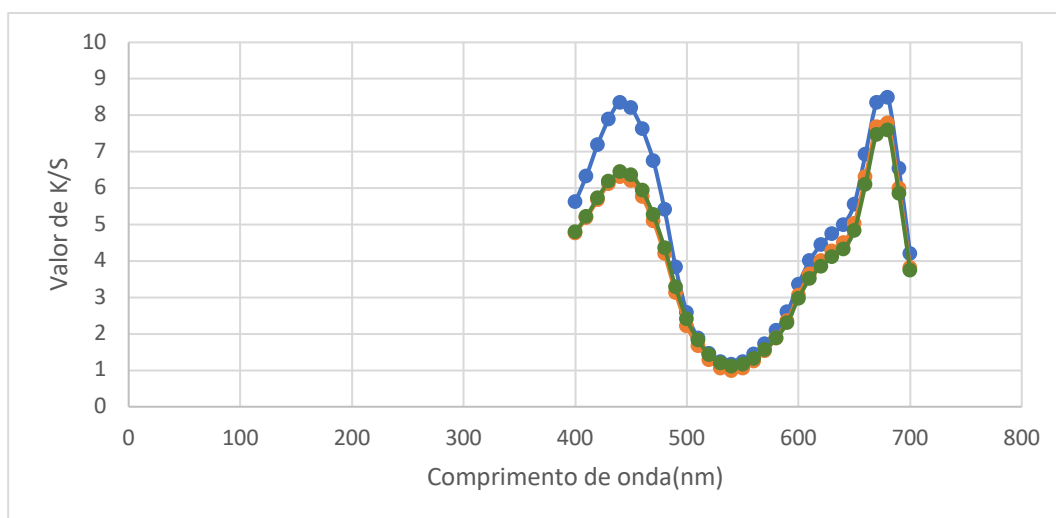


Figura 16 Curvas de K/S relativas ao tingimento da cor Verde ( curva azul - processo convencional; curva laranja - processo alternativa 1; curva verde - processo alternativa 2)

Na cor verde, na figura 16, a maior diferença é na região do amarelo e do azul traduzindo as conclusões retiradas da análise dos tingimentos com os corantes isolados.

Considerando o trabalho desenvolvido e as respectivas diferenças quer de cor quer de processos, realizou-se o acerto da receita no sentido de alcançar, pelos processos alternativos 1 e 2, a cor

obtida pelo processo convencional. Para isso, usaram-se como exemplo as cores bege e vermelha e reformulou-se a receita, de acordo com os dados apresentados na tabela 7.

Tabela 7 Correção de receita de tingimento para cor bege e para a cor vermelha em termos de concentração de corante

Bege	Alternativa 1	Alternativa 2
Amarelo Serilene 4GNLS	0,073%	0,068%
Azul Serilene RL	0,053%	0,052%
Vermelho Serilene 2BL	0,035%	0,033%
Amarelo Reactobond 3RX	0,2%	0,19%
Azul Reactobond BX	0,043%	0,038%
Vermelho Reactobond 3BX	0,027%	0,021%
Vermelha	Alternativa 1	Alternativa 2
Amarelo Serilene 4GNLS	0,24%	0,23%
Vermelho Serilene BR-LS	0,81%	0,79%
Amarelo Reactobond 3RX	1,1%	1,05%
Vermelho Reactobond 3BX	2,3%	2,22%

Na receita da cor bege, para o processo alternativa 1, tivemos que aumentar a concentração de corantes dispersos: a concentração de Amarelo Serilene 4GNLS passou de 0,053% para 0,073% (+0,02%), a concentração de Azul Serilene RL passou de 0,04% para 0,053% (+0,013%) e a

concentração de Vermelho Serilene 2BL passou de 0,031% para 0,035% (+0,004%). Em termos de corantes reativos, a concentração do corante Amarelo Reactobond 3RX passou de 0,16% para 0,2% (+0,04%), a concentração do corante Azul Reactobond BX passou de 0,025% para 0,043% (+0,018%) e a concentração do corante Vermelho Reactobond passou de 0,03% para 0,023% (-0,007%).

No caso da receita para o processo alternativa 2, tivemos que aumentar a concentração de Amarelo Serilene 4GNLS que tínhamos no início de 0,053% para 0,068% (+0,015%), a concentração de Azul Serilene RL de 0,04% para 0,052% (+0,012%) e a concentração de Vermelho Serilene 2BL de 0,031% para 0,033% (+0,002%). Relativamente aos corantes reativos, o corante Amarelo Reactobond 3RX passou de 0,16% para 0,19% (+0,03%), o Azul Reactobond BX de 0,025% para 0,038% (+0,013%) e o Vermelho Reactobond de 0,03% para 0,021% (-0,09%).

O custo total de corantes usados no tingimento pelo processo convencional é de 0,038€/Kg. No acerto da cor para os outros processos passámos a ter um aumento de custo envolvido, que no caso do processo alternativa 1 passou para 0,047€/kg (0,009€/Kg) e o caso da alternativa para 0,044€/Kg (0,006€/Kg). Assim, o custo de corantes por Kg de material sofreu um aumento de preço em relação ao custo do processo convencional de 23.7% no caso do tingimento pelo processo alternativa 1 e de 15.8% no caso do tingimento pelo processo alternativa 2.

Para a cor vermelha, a receita para o processo alternativa 1, implicou aumentar a concentração de Amarelo Serilene 4GNLS, que passou de 0,22% para 0,24% (+0,02%) e a concentração de Vermelho Serilene BR-LS, que passou de 0,76% para 0,81% (+0,05%). Por sua vez, a concentração do corante Amarelo Reactobond 3RX passou de 1% para 1.1% (+0,1%) e a concentração do corante Vermelho Reactobond passou de 2% para 2.3% (+0.3%).

No caso da receita para o processo alternativa 2, tivemos que aumentar a concentração de Amarelo Serilene 4GNLS que tínhamos no início de 0,22% para 0,23% (+0.01%) e a concentração de Vermelho Serilene BR-LS de 0,76% para 0,79% (+0,03%). O corante

Amarelo Reactobond 3RX passou de 1% para 1,05% (+0,05%) e o Vermelho Reactobond de 2% para 2,22% (+0.22%).

O custo dos corantes tem um valor inicial de 0,25€/Kg para o processo convencional. No acerto da cor para o processo alternativa 1, verifica-se um aumento de custo de corantes de 0,03€/Kg, para 0,28€/Kg, ou seja, um acréscimo de 11% ao valor inicial. No caso da alternativa 2, o custo

dos corantes passou para 0,26€/Kg (0,01€/Kg), ou seja, verifica-se um aumento de preço de 4% em relação ao do processo convencional.

Nas tabelas abaixo apresentam-se os resultados das diferenças de cor e coordenadas cromáticas das amostras em que a receita foi ajustada em termos de concentração de corante.

Como se pode constatar, para a cor bege, o acerto da receita foi bem sucedido.

Tabela 8 Coordenadas cromáticas das amostras de cor bege (Iluminante D65 Obs10°)

Amostras	Processo	L *	a *	b *	C *	H*	X	Y	Z	x	y
Bege	Convencional	65,62	0,33	19,41	19,41	89,01	33,08	34,83	23,89	0,36	0,38
	Alternativa1	65,50	0,68	19,58	19,59	88,00	33,03	34,68	23,67	0,36	0,38
	Alternativa2	65,64	0,32	19,42	19,42	89,06	34,01	34,85	23,90	0,36	0,38

Tabela 9 Comparação entre amostras da cor bege obtidas pelos diferentes processos (Iluminante D65 Obs 10°)

Amostras	DE*	DL *	Da *	Db *	Dc*	DH	Variações detetadas
Bege Processo convencional /Bege Processo alternativa1	0,44	- 0,12	0,35	0,17	0,18	-1,18	+claro +Amarelo
Bege Processo convencional /Bege Processo alternativa2	0,03	0,02	-0,01	0,01	0,01	0,05	+claro + Verde +Amarelo
Bege Processo alternativa1 /Bege Processo alternativa2	0,45	0,14	-0,36	-0,16	-0,17	1,0	+claro +Azul



## Solidez à lavagem

As tabelas abaixo representam os resultados da avaliação da solidez à lavagem com 2 g/L de perborato de sódio, considerando a avaliação da alteração de cor pela escala dos cinzentos das amostras obtidas pelos três processos de tingimento realizados para as diferentes cores, de acordo com a norma NP EN ISO105-C06. Conforme se pode ver pela análise da tabela 10, não houve diferenças significativas dos valores de solidez à lavagem quando o processo convencional foi alterado para a cor bege, contudo para todas as outras cores testadas a solidez à lavagem piorou, apresentando valores de 3-4 e 3 em vez de 4-5.

Tabela 10 Alteração de cores pela escala dos cinzentos

Processo	Cor	Alteração de cor
Processo Convencional	Bege	4 - 5
	Vermelho	4 - 5
	Rosa	4 - 5
	Turquesa	4 - 5
	Royal	4 - 5
	Verde	4 - 5
Alternativa 1	Bege	4 - 5
	Vermelho	3 - 4
	Rosa	3
	Turquesa	3

	Royal	3 - 4
	Verde	3 - 4
Alternativa 2	Bege	4 - 5
	Vermelho	3 - 4
	Rosa	3 - 4
	Turquesa	3
	Royal	3
	Verde	3

Em relação à avaliação do grau de manchamento observado e registado na tabela 11, pode verificar-se que o grau de manchamento das amostras tingidas pelos processos alternativos foi equivalente ao das amostras tingidas pelo processo convencional, independentemente da cor considerada.

Tabela 11 Grau de manchamento do testemunho dos diferentes processos

Processo Convencional							
	Acetato/ Triacetato	Algodão	Poliamida	Poliéster	Acrílico	Lã/Viscose	Alteração de cor
Bege	5	5	5	5	5	5	4-5
Vermelho	5	4	5	4-5	5	5	4-5

Rosa	4	4	3	4-5	5	5	4-5
Turquesa	2	2	2	2	2	2	3
Royal	2	3	3	2	3	2	3
Verde	3-4	3	3	3	3	3	3
Processo Alternativo 1							
	Acetato/ Triacetato	Algodão	Poliamida	Poliéster	Acrílico	Lã/Viscose	Alteração de cor
Bege	5	5	5	5	5	5	4-5
Vermelho	5	4	5	4 - 5	5	5	4-5
Rosa	4	4	3	4 - 5	5	5	4-5
Turquesa	2	2	2	2	2	2	3
Royal	2	3	3	2	3	2	3
Verde	3 - 4	3	3	3	3	3	3
Processo Alternativo2							
	Acetato/ Triacetato	Algodão	Poliamida	Poliéster	Acrílico	Lã/Viscose	Alteração de cor
Bege	5	5	5	5	5	5	4 - 5

Vermelho	5	4	5	4 - 5	5	5	4 - 5
Rosa	4	4	3	4 - 5	5	5	4 - 5
Turquesa	2	2	2	2	2	2	3
Royal	2	3	3	2	3	2	3
Verde	3-4	3	3	3	3	3	3

Assim, a qualidade das amostras obtidas pelos processos alternativos é inferior em termos de solidez à lavagem para todas as cores tingidas com exceção da cor bege.

A solidez à lavagem foi também testada para as amostras tingidas com a receita corrigida, em termos de concentração de corante e os resultados apresentam-se na tabela 12 para as diferenças de cor obtidas e na tabela 13 para o manchamento.

Tabela 12 Alteração de cores pela escala dos cinzentos

Processo	Cor	Alteração de cor
Processo Convencional	Bege	4-5
	Vermelho	4-5
Alternativa 1	Bege	4-5
	Vermelho	3-4
Alternativa 2	Bege	4-5
	Vermelho	3-4

Tabela 13 Grau de manchamento do testemunho dos diferentes processos

Processo Convencional							
	Acetato/ Triacetato	Algodão	Poliamida	Poliéster	Acrílico	Lã/ Viscose	Alteração de cor
Bege	5	5	5	5	5	5	4-5
Vermelho	5	4	5	4-5	5	5	4-5
Processo Alternativo 1							
	Acetato/ Triacetato	Algodão	Poliamida	Poliéster	Acrílico	Lã/Viscose	Alteração de cor
Bege	5	5	5	5	5	5	4-5
Vermelho	5	4	5	4-5	5	5	4-5
Processo Alternativo2							
	Acetato/ Triacetato	Algodão	Poliamida	Poliéster	Acrílico	Lã/Viscose	Alteração de cor
Bege	5	5	5	5	5	5	4-5
Vermelho	5	4	5	4-5	5	5	4-5

### Solidez à fricção

A tabela 14 apresenta os resultados dos ensaios do teste de solidez à fricção, realizado nas amostras tingidas pelos três processos. Como se observa, não se notaram diferenças em termos deste parâmetro nas amostras, qualquer que fosse a cor e processo nos tingimentos efetuados.

Tabela 14 Teste à fricção a seco e a húmido dos processos

Processo Convencional		
	Fricção seco	Fricção Húmido
Bege	5	3
Vermelho	5	3
Rosa	5	3
Turquesa	5	2
Royal	5	3
Verde	5	3
Processo Alternativa 1		
	Fricção seco	Fricção Húmido
Bege	5	3
Vermelho	5	3
Rosa	5	3
Turquesa	5	2
Royal	5	3

Verde	5	3
	Fricção seco	Fricção Húmido
Bege	5	3
Vermelho	5	3
Rosa	5	3
Turquesa	5	2
Royal	5	3
Verde	5	3

Tabela 15 Teste da Fricção a seco e a húmido dos processos das amostras corrigidas

Processo Convencional		
	Fricção seco	Fricção Húmido
Bege	5	3
Vermelho	5	3
Processo Alternativa 1		
	Fricção seco	Fricção Húmido

Bege	5	3
Vermelho	5	3
Processo Alternativa 2		
	Fricção seco	Fricção Húmido
Bege	5	3
Vermelho	5	3

### Comparação dos diferentes processos de tingimento

Observando a figura 17, que compara as curvas dos diferentes processos de tingimento estudados, podemos notar que os processos alternativos são mais curtos que o processo convencional, sendo que o processo da alternativa 1 é mais longo que o de alternativa 2.

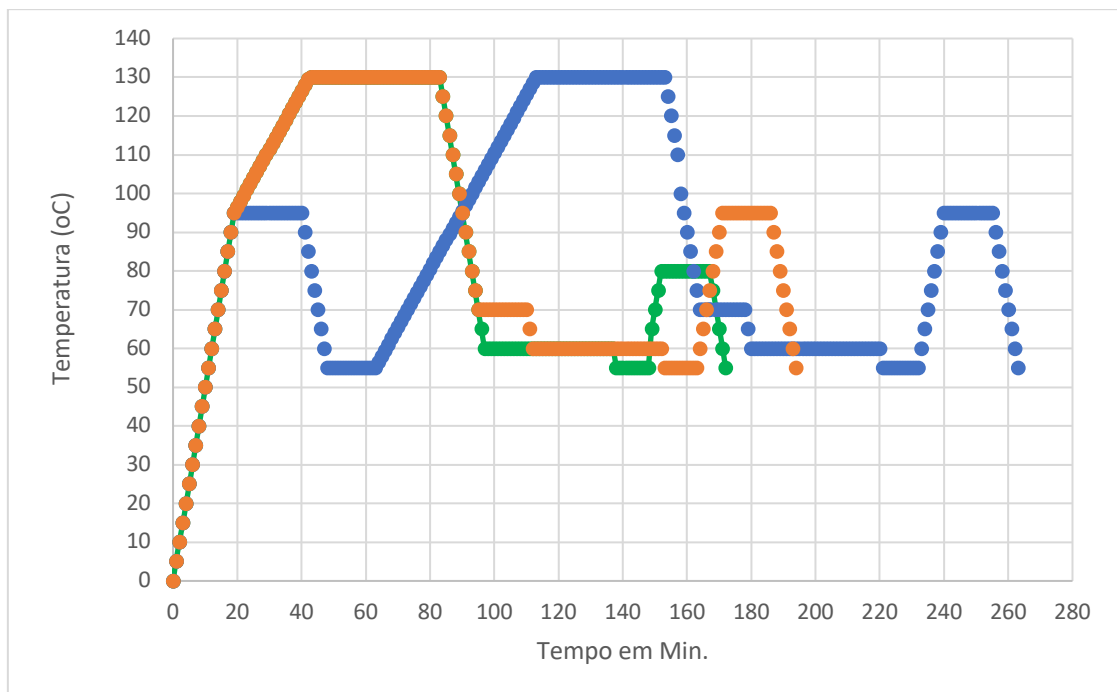


Figura 17 Comparação das curvas do processo de preparação e tingimento da mistura de poliéster/ algodão (curva azul - processo convencional; curva laranja- processo alternativa 1; curva verde - processo alternativa 2)



Assim, os processos alternativos parecem apresentar vantagens significativas em termos de ocupação de máquina e utilização de mão-de-obra. Provavelmente estas vantagens serão acompanhadas por um menor consumo energético. Além disso, é de esperar que os processos alternativos impliquem um menor consumo de água e, naturalmente, menor geração de volume de efluentes, apresentando-se como processos mais sustentáveis.

## 5. Conclusão e Perspetivas Futuras

O objetivo do trabalho foi a otimização do processo de preparação e tingimento de uma malha de poliéster/algodão (50%/50%), em cores claras e médias, no sentido de o tornar mais sustentável. As alterações introduzidas no processo, frequentemente usado, permitiram definir os dois processos alternativos, 1 e 2, com as seguintes características a assinalar:

- Os processos alternativos implicam menor duração do processo e, por conseguinte, um potencial menor consumo de água e de energia;
- No processo da alternativa 1, o tingimento do poliéster e o branqueamento da componente celulósica do material é feito no mesmo banho;
- No processo alternativo 2, acrescenta às modificações do processo alternativo 1 a limpeza do algodão e do poliéster realizados ao mesmo tempo.

O trabalho realizado permitiu concluir que as amostras tingidas pelos processos alternativos apresentavam menor rendimento colorístico e algum desvio de tonalidade, provocados sobretudo pelo comportamento do corante disperso amarelo usado. No entanto, foi possível proceder à correção de cor, acertando as concentrações dos corantes nas receitas. Nesse sentido, verificou-se que a correção de cor do bege (a mais crítica das cores estudadas) traduziu-se em amostras de qualidade semelhante ainda que com custo de receita superior.

Em termos de propriedades de solidez, os resultados obtidos mostraram que as modificações de processo não comprometiam o desempenho das amostras tingidas.

Em termos de trabalhos futuros, sugere-se uma análise objetiva dos custos envolvidos em cada um dos processos, para poder avaliar as vantagens económicas das alterações propostas.

Considerando que o desvio de cor foi sobretudo provocado pelo corante disperso amarelo usado, seria interessante testar um outro corante que fosse menos sensível a estas alterações de processo.

Por fim, sugere-se a extensão do estudo do processo em contexto industrial.

## Bibliografia

- Almeida, P. N. et al. (2011) Manual de produção + limpa : indústria têxtil / Câmara do Comércio e Indústria, A E P - Associação Empresarial de Portugal, pp 1-153
- Araújo, M., Castro M. (1986). Manual de Engenharia Têxtil. In *Manual de Engenharia Têxtil* Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, pp. 48-53, 716-734.
- Broadbent, A. D(2001). Basic Principles of Textile Coloration. In *Basic Principles of Textile Coloration* ,Canadá: Society of Dyers and Colourists, pp. 197-214.
- Clark, M. (2011). In M. Clark, *Handbook of textile and industrial dyeing, vol.I* Philadelphia, USA: Woodhead Publishing. pp. 1-28, 1 184-206, 303-359.
- Clark, M. (b) (2011). In M. Clark, *Handbook of textile and industrial dyeing, vol.I* / Philadelphia, USA: Woodhead Publishing. pp. 129-146.
- Dystar Textilfarben GMBH & Co, Dyeing Polyester-Cotton Blend Fabrics, World Intellectual Property Organization, Geneva, Switzerland, 2009.
- Elsherbiny, A. S., Kaukab M(2016) One-Bath One-Step Dyeing of a Polyester/Cotton Blend using the Pad-Dry-Fixation Process. 113, FIBRES & TEXTILES in Eastern Europe 24, 2(116): pp. 113-119.
- Gomes, J. I. (2000). Química das Cores e Corantes. *Química das Cores e Corantes*. Braga, Braga, Portugal: Universidade do Minho, pp1-32
- Hickman, W. S. (1995). *Cellulosics Dyeing*. Manchester, UK: Society of Dyers an Colourists, pp 117-120
- Muralidharan L. B. , Laya, S. ( 2011) A New Approach to Dyeing of 80 : 20 Polyester/Cotton Blended Fabric Using Disperse and Reactive Dyes,” ISRN Materials Science, vol. 2011, Article ID 907493, pp 1-12 .
- Khatr A. , White M. ( 2015). Sustainable Dyeing Technologies. In cahp 5, *Sustainable Apparel* Woodhead Publishing Limited, pp. 135-160.
- Shore, J. (1998). Blends Dyeing. In J. Shore, *Blends Dyeing* (chapter 13). Society of Dyers and Colourists. pp 1-236

Soares, G. (2016). Bioprocessos têxteis. Guimarães, Guimarães, Portugal: Universidade do Minho.pp 1-

Youssef, Y. , Ahmed N. S. E , Mousa, A. A , El-Shishtawy R. M. (2008) Alkaline dyeing of polyester and polyester/cotton blend fabrics using sodium edentate,"Journal of Applied Polymer Science, vol. 108, no. 1, pp. 342–350

## Anexos 1



Ficha de dados de segurança  
conforme 1907/2006/EC (REACH), 453/2010/EC, 2015/830/EU

### REACTOBOND AMARELO 3RX

#### SECÇÃO 1: IDENTIFICAÇÃO DA SUBSTÂNCIA/MISTURA E DA SOCIEDADE/EMPRESA

- 1.1 Identificador do produto:** REACTOBOND AMARELO 3RX
- 1.2 Utilizações identificadas relevantes da substância ou mistura e utilizações desaconselhadas:**  
Usos pertinentes: Corantes têxteis. Para uso utilizador industrial.  
Usos desaconselhados: Todos aqueles uso não especificados nesta epígrafe ou na subsecção 7.3
- 1.3 Identificação do fornecedor da ficha de dados de segurança:**  
YORKSHIRE BRUNCOLOR REP. E COMERCIO LDA  
RUA DA QUINTA AMARELA 130  
4050-489 PORTO PORTO - PORTO - PORTUGAL  
Tel.: +351 228346570 -  
Fax: +351 228300117  
yorkshirebruncolor@yorkshirebruncolor.com
- 1.4 Número de telefone de emergência:** CIAV 808250143

#### SECÇÃO 2: IDENTIFICAÇÃO DOS PERIGOS

- 2.1 Classificação da substância ou mistura:**  
**Regulamento nº1272/2008 (CLP):**  
De acordo com o Regulamento nº1272/2008 (CLP), este produto não é classificado como perigoso
- 2.2 Elementos do rótulo:**  
**Regulamento nº1272/2008 (CLP):**  
Nenhum
- 2.3 Outros perigos:**  
Não relevante

#### SECÇÃO 3: COMPOSIÇÃO/INFORMAÇÃO SOBRE OS COMPONENTES

- 3.1 Substâncias:**  
Não aplicável
- 3.2 Misturas:**  
**Descrição química:** Corante/s em pó  
**Componentes:**  
Nenhuma das substâncias que constituem o produto se encontra acima dos valores fixados no Anexo II do Regulamento (EC) nº1907/2006

#### SECÇÃO 4: MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS

- 4.1 Descrição das medidas de primeiros socorros:**  
Consulte o médico em caso de mal-estar, apresentando esta Ficha de Dados de Segurança.
- Por inalação:**  
No caso de sintomas, deslocar o afectado para o ar livre.
- Por contacto com a pele:**  
Em caso de contacto, é recomendado limpar a zona afectada com água abundante e com sabão neutro. No caso de alterações na pele (ardor, vermelhidão, erupções cutâneas, bolhas, etc.), consultar o médico, apresentando esta Ficha de Dados de Segurança
- Por contacto com os olhos:**  
Enxaguar com água até à total eliminação do produto. Em caso de mal-estar, solicitar assistência médica, mostrando a FDS deste produto.
- Por ingestão/aspiração:**  
Em caso de ingestão de grandes quantidades, é recomendado solicitar assistência médica.

- CONTINUA NA PÁGINA SEGUINTE -



Ficha de dados de segurança  
conforme 1907/2006/EC (REACH), 2015/830/EU

## SERILENE AZUL RL

### SECÇÃO 1: IDENTIFICAÇÃO DA SUBSTÂNCIA/MISTURA E DA SOCIEDADE/EMPRESA

- 1.1 Identificador do produto:** SERILENE AZUL RL
- 1.2 Utilizações identificadas relevantes da substância ou mistura e utilizações desaconselhadas:**  
Usos pertinentes: Corantes têxteis. Para uso utilizador industrial.  
Usos desaconselhados: Todos aqueles uso não especificados nesta epígrafe ou na subsecção 7.3
- 1.3 Identificação do fornecedor da ficha de dados de segurança:**  
YORKSHIRE BRUNCOLOR REP. E COMERCIO LDA  
RUA DA QUINTA AMARELA 130  
4050-489 PORTO PORTO - PORTO - PORTUGAL  
Tel.: +351 228346570 -  
Fax: +351 228300117  
yorkshirebruncolor@yorkshirebruncolor.com
- 1.4 Número de telefone de emergência:** CIAV 808250143

### SECÇÃO 2: IDENTIFICAÇÃO DOS PERIGOS

- 2.1 Classificação da substância ou mistura:**  
**Regulamento nº1272/2008 (CLP):**  
De acordo com o Regulamento nº1272/2008 (CLP), este produto não é classificado como perigoso
- 2.2 Elementos do rótulo:**  
**Regulamento nº1272/2008 (CLP):**  
Nenhum
- 2.3 Outros perigos:**  
Não relevante

### SECÇÃO 3: COMPOSIÇÃO/INFORMAÇÃO SOBRE OS COMPONENTES

- 3.1 Substâncias:**  
Não aplicável
- 3.2 Misturas:**  
**Descrição química:** Corante/s em pó  
**Componentes:**  
Nenhuma das substâncias que constituem o produto se encontra acima dos valores fixados no Anexo II do Regulamento (EC) nº1907/2006

### SECÇÃO 4: MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS

- 4.1 Descrição das medidas de primeiros socorros:**  
Consulte o médico em caso de mal-estar, apresentando esta Ficha de Dados de Segurança.
- Por inalação:**  
No caso de sintomas, deslocar o afectado para o ar livre.
- Por contacto com a pele:**  
Em caso de contacto, é recomendado limpar a zona afectada com água abundante e com sabão neutro. No caso de alterações na pele (ardor, vermelhidão, erupções cutâneas, bolhas, etc.), consultar o médico, apresentando esta Ficha de Dados de Segurança
- Por contacto com os olhos:**  
Enxaguar com água até à total eliminação do produto. Em caso de mal-estar, solicitar assistência médica, mostrando a FDS deste produto.
- Por ingestão/aspiração:**  
Em caso de ingestão de grandes quantidades, é recomendado solicitar assistência médica.

- CONTINUA NA PÁGINA SEGUINTE -



Ficha de dados de segurança  
conforme 1907/2006/EC (REACH), 453/2010/EC, 2015/830/EU

### SERILENE VERMELHO BR-LS 200

#### SECÇÃO 1: IDENTIFICAÇÃO DA SUBSTÂNCIA/MISTURA E DA SOCIEDADE/EMPRESA

- 1.1 Identificador do produto:** SERILENE VERMELHO BR-LS 200
- 1.2 Utilizações identificadas relevantes da substância ou mistura e utilizações desaconselhadas:**  
Usos pertinentes: Corantes têxteis. Para uso utilizador industrial.  
Usos desaconselhados: Todos aqueles uso não especificados nesta epígrafe ou na subsecção 7.3
- 1.3 Identificação do fornecedor da ficha de dados de segurança:**  
YORKSHIRE BRUNCOLOR REP. E COMERCIO LDA  
RUA DA QUINTA AMARELA 130  
4050-489 PORTO PORTO - PORTO - PORTUGAL  
Tel.: +351 228346570 -  
Fax: +351 228300117  
yorkshirebruncolor@yorkshirebruncolor.com
- 1.4 Número de telefone de emergência:** CIAV 808250143

#### SECÇÃO 2: IDENTIFICAÇÃO DOS PERIGOS

- 2.1 Classificação da substância ou mistura:**  
**Regulamento nº1272/2008 (CLP):**  
De acordo com o Regulamento nº1272/2008 (CLP), este produto não é classificado como perigoso
- 2.2 Elementos do rótulo:**  
**Regulamento nº1272/2008 (CLP):**  
Nenhum
- 2.3 Outros perigos:**  
Não relevante

#### SECÇÃO 3: COMPOSIÇÃO/INFORMAÇÃO SOBRE OS COMPONENTES

- 3.1 Substâncias:**  
Não aplicável
- 3.2 Misturas:**  
**Descrição química:** Corante/s em pó  
**Componentes:**  
Nenhuma das substâncias que constituem o produto se encontra acima dos valores fixados no Anexo II do Regulamento (EC) nº1907/2006

#### SECÇÃO 4: MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS

- 4.1 Descrição das medidas de primeiros socorros:**  
Consulte o médico em caso de mal-estar, apresentando esta Ficha de Dados de Segurança.
- Por inalação:**  
No caso de sintomas, deslocar o afectado para o ar livre.
- Por contacto com a pele:**  
Em caso de contacto, é recomendado limpar a zona afectada com água abundante e com sabão neutro. No caso de alterações na pele (ardor, vermelhidão, erupções cutâneas, bolhas, etc.), consultar o médico, apresentando esta Ficha de Dados de Segurança
- Por contacto com os olhos:**  
Enxaguar com água até à total eliminação do produto. Em caso de mal-estar, solicitar assistência médica, mostrando a FDS deste produto.
- Por ingestão/aspiração:**  
Em caso de ingestão de grandes quantidades, é recomendado solicitar assistência médica.

- CONTINUA NA PÁGINA SEGUINTE -



Ficha de dados de segurança  
conforme 1907/2006/EC (REACH), 453/2010/EC, 2015/830/EU

### SERILENE AMARELO 4GN-LS

#### SECÇÃO 1: IDENTIFICAÇÃO DA SUBSTÂNCIA/MISTURA E DA SOCIEDADE/EMPRESA

- 1.1 Identificador do produto:** SERILENE AMARELO 4GN-LS
- 1.2 Utilizações identificadas relevantes da substância ou mistura e utilizações desaconselhadas:**  
Usos pertinentes: Corantes têxteis. Para uso utilizador industrial.  
Usos desaconselhados: Todos aqueles uso não especificados nesta epígrafe ou na subsecção 7.3
- 1.3 Identificação do fornecedor da ficha de dados de segurança:**  
YORKSHIRE BRUNCOLOR REP. E COMERCIO LDA  
RUA DA QUINTA AMARELA 130  
4050-489 PORTO PORTO - PORTO - PORTUGAL  
Tel.: +351 228346570 -  
Fax: +351 228300117  
yorkshirebruncolor@yorkshirebruncolor.com
- 1.4 Número de telefone de emergência:** CIAV 808250143

#### SECÇÃO 2: IDENTIFICAÇÃO DOS PERIGOS

- 2.1 Classificação da substância ou mistura:**  
**Regulamento nº1272/2008 (CLP):**  
De acordo com o Regulamento nº1272/2008 (CLP), este produto não é classificado como perigoso
- 2.2 Elementos do rótulo:**  
**Regulamento nº1272/2008 (CLP):**  
Nenhum
- 2.3 Outros perigos:**  
Não relevante

#### SECÇÃO 3: COMPOSIÇÃO/INFORMAÇÃO SOBRE OS COMPONENTES

- 3.1 Substâncias:**  
Não aplicável
- 3.2 Misturas:**  
**Descrição química:** Corante/s em pó  
**Componentes:**  
Nenhuma das substâncias que constituem o produto se encontra acima dos valores fixados no Anexo II do Regulamento (EC) nº1907/2006

#### SECÇÃO 4: MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS

- 4.1 Descrição das medidas de primeiros socorros:**  
Consulte o médico em caso de mal-estar, apresentando esta Ficha de Dados de Segurança.
- Por inalação:**  
No caso de sintomas, deslocar o afectado para o ar livre.
- Por contacto com a pele:**  
Em caso de contacto, é recomendado limpar a zona afectada com água abundante e com sabão neutro. No caso de alterações na pele (ardor, vermelhidão, erupções cutâneas, bolhas, etc.), consultar o médico, apresentando esta Ficha de Dados de Segurança
- Por contacto com os olhos:**  
Enxaguar com água até à total eliminação do produto. Em caso de mal-estar, solicitar assistência médica, mostrando a FDS deste produto.
- Por ingestão/aspiração:**  
Em caso de ingestão de grandes quantidades, é recomendado solicitar assistência médica.

- CONTINUA NA PÁGINA SEGUINTE -

Emissão: 14-11-2016

Versão: 1

Página 1/10

Documento gerado com o CHEMETER ([www.chemeter.com](http://www.chemeter.com))





**FICHA DE DADOS DE SEGURANÇA**  
**AZUL TURQUESA IMACRON S-BGL 200%**  
Em conformidade com o regulamento CE-n.º 1907/2006  
Data da revisão: 01 de Junho de 2015 Versão 4.0

## 1. Identificação da substância/preparação e da sociedade/empresa

### 1.1 Identificador do Produto

**AZUL TURQUESA IMACRON S-BGL 200%**

### 1.2 Utilizações identificadas relevantes da substância ou mistura e utilizações desaconselhadas

Utilização Identificada: Corante para a indústria têxtil.

Utilizações Desaconselhadas: —

### 1.3 Identificação do fornecedor da ficha de dados de segurança

Impocolor - Produtos Químicos S.A.

Rua da Boavista

4416-401 Grijó

Telef: 227471610

Fax: 227471629

E-mail: impocolor@impocolor.pt

### 1.4 Número de telefone de emergência

Não aplicável. Mistura não perigosa.

## 2. Identificação de perigos

### 2.1 Classificação da substância ou mistura

De acordo com o regulamento (CE) nº 1272/2008 (EU-GHS/CLP)

Sem indicação de perigo.

### 2.2 Elementos do rótulo

De acordo com o regulamento (CE) nº 1272/2008 (EU-GHS/CLP)

Não aplicável. Sem indicação de perigo.

### 2.3 Outros perigos

Não aplicável.

## 3. Composição/informação sobre os componentes

Descrição: Corante de antraquinona.

Componentes Perigosos: Não contém ingredientes perigosos.

## 1. Identificação da substância/preparação e da sociedade/empresa

### 1.1 Identificador do Produto

**AZUL TURQUESA CORAZOL G 133%**

### 1.2 Utilizações identificadas relevantes da substância ou mistura e utilizações desaconselhadas

Utilização Identificada: Corante para a indústria têxtil.

Utilizações Desaconselhadas: —

### 1.3 Identificação do fornecedor da ficha de dados de segurança

Colourtex Industries Limited  
Survey No. 91, Paikee of Bhestan,  
Bhestan-395023, Surat-Gujarat (India)

Telef: + 91 261 289 1427/1428

Fax: + 91 261 289 0080

E-mail: [ehs@colourtex.co.in](mailto:ehs@colourtex.co.in)

### 1.4 Número de telefone de emergência

Não aplicável. Mistura não perigosa.

## 2. Identificação de perigos

### 2.1 Classificação da substância ou mistura

De acordo com o regulamento (CE) nº 1272/2008 (EU-GHS/CLP)

Perigoso para o meio ambiente aquático, crónico, categoria 3; H412

### 2.2 Elementos do rótulo

De acordo com o regulamento (CE) nº 1272/2008 (EU-GHS/CLP)

Advertências de perigo: H412

Recomendações de prudência: P273, P501

### 2.3 Outros perigos

Não existem dados relevantes disponíveis.

## 1. Identificação da substância/preparação e da sociedade/empresa

### 1.1 Identificador do Produto

**AZUL BRILHANTE CORAZOL RN 150%**

### 1.2 Utilizações identificadas relevantes da substância ou mistura e utilizações desaconselhadas

Utilização Identificada: Corante para a indústria têxtil.

Utilizações Desaconselhadas: —

### 1.3 Identificação do fornecedor da ficha de dados de segurança

Colourtex Industries Limited  
Survey No. 91, Paikie of Bhestan,  
Bhestan-395023, Surat-Gujarat (India)

Telef: + 91 261 289 1427/1428

Fax: + 91 261 289 0080

E-mail: [ehs@colourtex.co.in](mailto:ehs@colourtex.co.in)

### 1.4 Número de telefone de emergência

Não aplicável. Mistura não perigosa.

## 2. Identificação de perigos

### 2.1 Classificação da substância ou mistura

De acordo com o regulamento (CE) nº 1272/2008 (EU-GHS/CLP)

Sem indicação de perigo.

### 2.2 Elementos do rótulo

De acordo com o regulamento (CE) nº 1272/2008 (EU-GHS/CLP)

Não aplicável. Sem indicação de perigo.

### 2.3 Outros perigos

Não aplicável.

## 3. Composição/informação sobre os componentes

Descrição: Corante reactivo de antraquinona

Componentes Perigosos: Não contém ingredientes perigosos.



**REACTOBOND AZUL BRX**

**SECÇÃO 1: IDENTIFICAÇÃO DA SUBSTÂNCIA/MISTURA E DA SOCIEDADE/EMPRESA**

- 1.1 Identificador do produto:** REACTOBOND AZUL BRX  
C.I.Reactive Blue 221  
CAS: 86024-59-1  
EC: 289-142-4  
Index: Não aplicável  
REACH: Não aplicável
- 1.2 Utilizações identificadas relevantes da substância ou mistura e utilizações desaconselhadas:**  
Usos pertinentes: Corantes têxteis. Para uso utilizador industrial.  
Usos desaconselhados: Todos aqueles uso não especificados nesta epígrafe ou na subsecção 7.3
- 1.3 Identificação do fornecedor da ficha de dados de segurança:**  
YORKSHIRE BRUNCOLOR REP. E COMERCIO LDA  
RUA DA QUINTA AMARELA 130  
4050-489 PORTO PORTO - PORTO - PORTUGAL  
Tel.: +351 228346570 -  
Fax: +351 228300117  
yorkshirebruncolor@yorkshirebruncolor.com
- 1.4 Número de telefone de emergência:** CIAV 808250143

**SECÇÃO 2: IDENTIFICAÇÃO DOS PERIGOS**

- 2.1 Classificação da substância ou mistura:**  
**Regulamento nº1272/2008 (CLP):**  
De acordo com o Regulamento nº1272/2008 (CLP), este produto não é classificado como perigoso
- 2.2 Elementos do rótulo:**  
**Regulamento nº1272/2008 (CLP):**  
Nenhum
- 2.3 Outros perigos:**  
Não relevante

**SECÇÃO 3: COMPOSIÇÃO/INFORMAÇÃO SOBRE OS COMPONENTES**

- 3.1 Substâncias:**  
**Descrição química:** Corante/s em pó  
**Componentes:**  
De acordo com o Anexo II do Regulamento (EC) nº1907/2006 (ponto 3), o produto contém:
- | Identificação  | Nome químico/classificação                     | Concentração              |
|--|--|---------------------------|
| CAS: 86024-59-1<br>EC: 289-142-4<br>Index: Não aplicável<br>REACH: Não aplicável | C.I.Reactive Blue 221<br>Regulamento 1272/2008 | Não classificada<br>100 % |
- Para mais informações sobre a perigosidade da substâncias, consultar as epígrafes 8, 11, 12, 15 e 16.
- 3.2 Misturas:**  
Não aplicável

**SECÇÃO 4: MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS**

- 4.1 Descrição das medidas de primeiros socorros:**  
Consulte o médico em caso de mal-estar, apresentando esta Ficha de Dados de Segurança.  
**Por inalação:**

- CONTINUA NA PÁGINA SEGUINTE -



Ficha de dados de segurança  
conforme 1907/2006/EC (REACH), 453/2010/EC, 2015/830/EU

## REACTOBOND VERMELHO 3BX

### SECÇÃO 1: IDENTIFICAÇÃO DA SUBSTÂNCIA/MISTURA E DA SOCIEDADE/EMPRESA

- 1.1 Identificador do produto:** REACTOBOND VERMELHO 3BX
- 1.2 Utilizações identificadas relevantes da substância ou mistura e utilizações desaconselhadas:**  
Usos pertinentes: Corantes têxteis. Para uso utilizador industrial.  
Usos desaconselhados: Todos aqueles uso não especificados nesta epígrafe ou na subsecção 7.3
- 1.3 Identificação do fornecedor da ficha de dados de segurança:**  
YORKSHIRE BRUNCOLOR REP. E COMERCIO LDA  
RUA DA QUINTA AMARELA 130  
4050-489 PORTO PORTO - PORTO - PORTUGAL  
Tel.: +351 228346570 -  
Fax: +351 228300117  
yorkshirebruncolor@yorkshirebruncolor.com
- 1.4 Número de telefone de emergência:** CIAV 808250143

### SECÇÃO 2: IDENTIFICAÇÃO DOS PERIGOS

- 2.1 Classificação da substância ou mistura:**  
**Regulamento nº1272/2008 (CLP):**  
De acordo com o Regulamento nº1272/2008 (CLP), este produto não é classificado como perigoso
- 2.2 Elementos do rótulo:**  
**Regulamento nº1272/2008 (CLP):**  
Nenhum
- 2.3 Outros perigos:**  
Não relevante

### SECÇÃO 3: COMPOSIÇÃO/INFORMAÇÃO SOBRE OS COMPONENTES

- 3.1 Substâncias:**  
Não aplicável
- 3.2 Misturas:**  
**Descrição química:** Corante/s em pó  
**Componentes:**  
Nenhuma das substâncias que constituem o produto se encontra acima dos valores fixados no Anexo II do Regulamento (EC) nº1907/2006

### SECÇÃO 4: MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS

- 4.1 Descrição das medidas de primeiros socorros:**  
Consulte o médico em caso de mal-estar, apresentando esta Ficha de Dados de Segurança.
- Por inalação:**  
No caso de sintomas, deslocar o afectado para o ar livre.
- Por contacto com a pele:**  
Em caso de contacto, é recomendado limpar a zona afectada com água abundante e com sabão neutro. No caso de alterações na pele (ardor, vermelhidão, erupções cutâneas, bolhas, etc.), consultar o médico, apresentando esta Ficha de Dados de Segurança
- Por contacto com os olhos:**  
Enxaguar com água até à total eliminação do produto. Em caso de mal-estar, solicitar assistência médica, mostrando a FDS deste produto.
- Por ingestão/aspiração:**  
Em caso de ingestão de grandes quantidades, é recomendado solicitar assistência médica.

- CONTINUA NA PÁGINA SEGUINTE -

Emissão: 10-11-2016

Versão: 1

Página 1/10

Documento gerado com o CHEMETER ([www.chemeter.com](http://www.chemeter.com))



#### **Fourmag, Lda.**

Parque industrial do Cruzeiro, Rua Nossa Senhora D'Ajuda, 150 4815-257 MOREIRA DE CÓNegos

Telef: 253 480 040 - Fax: 253 480 049 Web: [www.fourmag.pt](http://www.fourmag.pt) - E-mail: [gural@fourmag.pt](mailto:gural@fourmag.pt)

### INFORMAÇÃO TÉCNICA

## CATMAG O2

### ❖ DESCRIÇÃO

O CATMAG O2 é uma catalase específica de decomposição da água oxigenada.

Decompõe, nas condições adequadas e rapidamente a água oxigenada em água e oxigénio molecular.

### ❖ CARACTERÍSTICAS

Aspecto	-	Líquido acastanhado.	
Composição	-	Enzima catalase tamponada.	
Solubilidade	-	Solúvel em água em qualquer proporção, preferentemente em frio e meio neutro.	
Estabilidade	-	Água dura	- Boa
	-	Aos ácidos e álcalis	- Boa. Estável e activo entre pH 6 e 9.
	-	Aos reductores	- Regular, diminuindo a eficácia.
	-	Aos oxidantes	- Decompõem a água oxigenada.
	-	Aos tensoactivos	- Boa.
	-	Aos sequestrantes e estabilizadores	- Boa se não alterar a zona de pH de estabilidade.

### ❖ APLICAÇÃO

No tingimento de têxteis celulósicos, normalmente procede-se a um branqueio prévio com água oxigenada, especialmente nas tonalidades claras e brilhantes, com a finalidade de obter maior pureza de tonalidade e eliminação da casca.

O tingimento com corantes reactivos, é especialmente sensível aos restos da água oxigenada sobre tecido e também presentes no banho. Também os corantes directos em sua maioria são instáveis.

Antes de proceder ao tingimento, os restos de água oxigenada devem ser inferiores a 5 ppm.

Existem vários métodos para eliminar os restos da água oxigenada:

- Repetidas lavagens, podem ser necessárias 5 ou 6 lavagens para chegar aos limites necessários, com elevado consumo de água que isso implica;



Ficha de dados de segurança  
conforme 1907/2006/EC (REACH), 2015/830/UE

## Catmag 02

### SECÇÃO 1: IDENTIFICAÇÃO DA SUBSTÂNCIA/MISTURA E DA SOCIEDADE/EMPRESA

- 1.1 Identificador do produto:** Catmag 02
- 1.2 Utilizações identificadas relevantes da substância ou mistura e utilizações desaconselhadas:**  
Usos pertinentes: Auxiliares para a indústria têxtil. Para uso utilizador profissional/utilizador industrial.  
Usos desaconselhados: Todos aqueles uso não especificados nesta epígrafe ou na subsecção 7.3
- 1.3 Identificação do fornecedor da ficha de dados de segurança:**  
Fourmag,Lda  
Parque Industrial do Cruzeiro, Rua Nossa Senhora D' Ajuda,150  
4815-364 Moreira de Cónegos - Portugal  
Tel.: +351 253 480 040 - Fax: +351 253 480 049  
geral@fourmag.pt  
<http://fourmag.pt>
- 1.4 Número de telefone de emergência:** +351 253 480 040

### SECÇÃO 2: IDENTIFICAÇÃO DOS PERIGOS

- 2.1 Classificação da substância ou mistura:**  
**Regulamento nº1272/2008 (CLP):**  
De acordo com o Regulamento nº1272/2008 (CLP), este produto não é classificado como perigoso
- 2.2 Elementos do rótulo:**  
**Regulamento nº1272/2008 (CLP):**  
**Advertências de perigo:**  
Não relevante  
**Recomendações de prudência:**  
Não relevante  
**Informação suplementar:**  
EUH208: Contém Catalase. Pode provocar uma reacção alérgica  
EUH210: Ficha de segurança fornecida a pedido
- 2.3 Outros perigos:**  
O produto não atende aos critérios PBT/mPmB

### SECÇÃO 3: COMPOSIÇÃO/INFORMAÇÃO SOBRE OS COMPONENTES

- 3.1 Substâncias:**  
Não aplicável
- 3.2 Misturas:**  
**Descrição química:** Produto/s diverso/s  
**Componentes:**  
Nenhuma das substâncias que constituem o produto se encontra acima dos valores fixados no Anexo II do Regulamento (EC) nº1907/2006

### SECÇÃO 4: MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS

- 4.1 Descrição das medidas de primeiros socorros:**  
Consulte o médico em caso de mal-estar, apresentando esta Ficha de Dados de Segurança.
- Por inalação:**  
No caso de sintomas, deslocar o afectado para o ar livre.
- Por contacto com a pele:**  
Em caso de contacto, é recomendado limpar a zona afectada com água abundante e com sabão neutro. No caso de alterações na pele (ardor, vermelhidão, erupções cutâneas, bolhas, etc.), consultar o médico, apresentando esta Ficha de Dados de Segurança

- CONTINUA NA PÁGINA SEGUINTE -





**FICHA DE DADOS DE SEGURANÇA**  
(Conforme 1907/2006/EC (REACH), 453/2010/EC)

**MAGSAB R**

**SECÇÃO 1: IDENTIFICAÇÃO DA SUBSTÂNCIA/MISTURA E DA SOCIEDADE/EMPRESA**

- 1.1** Identificador do produto: MAGSAB R
- 1.2** Utilizações identificadas relevantes da substância/mistura e utilizações desaconselhadas:  
Usos pertinentes: Auxiliar para indústria têxtil. Para uso profissional.
- 1.3** Identificação do fornecedor da Ficha de Dados de Segurança:  
Fournag, Lda  
Parque Industrial do Cruzeiro, Rua Nossa Senhora d'Ajuda, 150  
4815-365 Moreira de Cónegos  
Portugal  
Tel.: +351 253480040 | Fax: +351 253480049  
geral@fournag.pt  
www.fournag.pt
- 1.4** Número de telefone de emergência: +351 253480040 (09:00-17:30)

**SECÇÃO 2: IDENTIFICAÇÃO DOS PERIGOS**

- 2.1** Classificação da substância ou mistura:  
Regulamento N°1272/2008 (CLP):  
De acordo com os Regulamentos da UE, o produto não é classificado como perigoso.
- 2.2** Elementos do rótulo:  
Regulamento N°1272/2008 (CLP):  
De acordo com os Regulamentos da EU, o produto não necessita de nenhuma marcação de perigo.  
Rotulagem de preparações especiais (GHS):  
Não aplicável.  
Substâncias que contribuem para a classificação:  
Não aplicável.
- 2.3** Outros Perigos  
Não relevante.

**SECÇÃO 3: COMPOSIÇÃO/INFORMAÇÃO**

- 3.1** Substâncias:  
Não aplicável.
- 3.2** Misturas:  
Descrição química:  
Não aplicável.  
Componentes perigosos (GHS):  
De acordo com o Regulamento (CE) n° 1272/2008:

Identificação	Nome químico/ classificação		Concentração
CAS: Não disponível CE: Não disponível N° Índices: Não disponível REACH: Não disponível	Polivinilpirolidona		< 20 %
	Regulamento N°1272/2008	Não perigoso.	



## Ficha de dados de segurança

Em conformidade com 1907/2006/CE, Artigo 31.º

data da impressão 29.07.2015

Edição n.º 6

Revisão: 13.06.2015

### SECÇÃO 1: Identificação da substância/mistura e da sociedade/empresa

- \* **1.1 Identificador do produto**
- \* Nome comercial: PERMULSIN CPP
- \* Número de registo Todas as substâncias utilizadas como ingredientes nesta Preparação foram pré-registradas.
- \* Composição química Éteres-ésteres poliglicólicos
- \* **1.2 Utilizações identificadas relevantes da substância ou mistura e utilizações desaconselhadas**  
Não existe mais nenhuma informação relevante disponível.
- \* **Utilização da substância / da preparação**  
Agente nivelador  
Agente humedecedor  
Dispersante
- \* **1.3 Identificação do fornecedor da ficha de dados de segurança**
- \* **Fabricante/fornecedor:**  
GIOVANNI BOZZETTO S.p.A.  
Fabbrica Ausiliari Chimici Industriali  
Via Provinciale, 12  
24040 FILAGO (Bg) - ITALY  
  
Tel. 0039-035-996711  
Fax. 0039-035-4942945  
productsafety@bozzetto.it
- \* **1.4 Número de telefone de emergência:**  
Tel. +49-69-305 6418 (INFRASERV GmbH) Fax +49-69-308067 (INFRASERV GmbH)

### SECÇÃO 2: Identificação dos perigos

- \* **2.1 Classificação da substância ou mistura**
- \* Classificação em conformidade com o Regulamento (CE) n.º 1272/2008



GHS07

Skin Irrit. 2 H315 Provoca irritação cutânea.

- 
- \* **2.2 Elementos do rótulo**
  - \* **Rotulagem em conformidade com o Regulamento (CE) n.º 1272/2008**  
O produto classificou-se e está etiquetado em conformidade com o regulamento CLP.
  - \* **Pictogramas de perigo GHS07**
  - \* **Palavra-chave Atenção**
  - \* **Advertências de perigo**  
H315 Provoca irritação cutânea.
  - \* **Recomendações de prudência**  
P280 Usar luvas de proteção/roupa de proteção/proteção ocular/proteção facial.  
P305+P351+P338 SE ENTRAR EM CONTACTO COM OS OLHOS: enxaguar cuidadosamente com água durante vários minutos. Se usar lentes de contacto, retire-as, se tal lhe for possível. Continuar a enxaguar.  
P302+P352 SE ENTRAR EM CONTACTO COM A PELE: Lavar abundantemente com água.
  - \* **2.3 Outros perigos**
  - \* Resultados da avaliação PBT e mPmB
  - \* PBT: Não aplicável.
  - \* mPmB: Não aplicável.

PT  
( continuação na página 2 )

## PERMULSIN® CPP

Dispersing-leveling, emulsifying, pH buffer and sequestering agent in dyeing of polyester fibres

### General properties

<b>Basis</b>	polyglycol ether-ester
<b>Appearance</b>	yellowish limpid liquid
<b>Density at 20°C</b>	1.09 g/cm <sup>3</sup>
<b>pH 10g/l solution</b>	2.5
<b>Ionic character</b>	non-ionic
<b>Solubility in water</b>	dispersible
<b>Stability to hard water</b>	very good up to 20° dH
<b>Stability to pH variations</b>	very good from pH 2 to pH 12
<b>Wetting power (DIN 5301) at 25°C</b>	0.9g/l to obtain wetting times of 100"
<b>Compatibility</b>	compatible with products and dyestuffs of anionic, cationic and non-ionic charge
<b>Storage stability</b>	very good, between 0 and 40°C, for 12 months.

## Ficha de dados de segurança

Em conformidade com (UE) 2015/830

data da impressão 10.04.2017

Edição nº 3

Revisão: 01.07.2016

### SECÇÃO 1: Identificação da substância/mistura e da sociedade/empresa

- \* **1.1 Identificador do produto**
- \* Nome comercial: **PERMULSIN FF**
- \* Número de registo Todas as substâncias utilizadas como ingredientes nesta Preparação foram pré-registadas.
- \* Composição química Sódio polidimetileno-metano-sulfonato.
- \* **1.2 Utilizações identificadas relevantes da substância ou mistura e utilizações desaconselhadas**  
Não existe mais nenhuma informação relevante disponível.
- \* Utilização da substância / da preparação Dispersante
- \* **1.3 Identificação do fornecedor da ficha de dados de segurança**
- \* Fabricante/fornecedor:  
GIOVANNI BOZZETTO S.p.A.  
Fabbrica Ausillari Chimici Industriali  
Via Provinciale, 12  
24040 FILAGO (Bg) - ITALY  
  
Tel. 0039-035-996711  
Fax. 0039-035-4942945  
productsafety@bozzetto.it
- \* **1.4 Número de telefone de emergência:**  
Tel. +49-69-305 6418 (INFRASERV GmbH) Fax +49-69-308067 (INFRASERV GmbH)

### SECÇÃO 2: Identificação dos perigos

- \* **2.1 Classificação da substância ou mistura**
- \* Classificação em conformidade com o Regulamento (CE) n.º 1272/2008  
O produto não foi classificado em conformidade com o regulamento CLP.
- \* **2.2 Elementos do rótulo**
- \* Rotulagem em conformidade com o Regulamento (CE) n.º 1272/2008 não aplicável
- \* Pictogramas de perigo não aplicável
- \* Palavra-sinal não aplicável
- \* Adverências de perigo não aplicável
- \* **2.3 Outros perigos**
- \* Resultados da avaliação PBT e mPmB
- \* PBT: Não aplicável.
- \* mPmB: Não aplicável.

### SECÇÃO 3: Composição/informação sobre os componentes

- \* **3.2 Caracterização química: Misturas**
- \* Descrição: Mistura das substâncias não perigosas
- \* Substâncias perigosas: não aplicável
- \* SVHC Not present
- \* Avisos adicionais: Para obter mais informações, consulte a seção 16.

### SECÇÃO 4: Medidas de primeiros socorros

- \* **4.1 Descrição das medidas de primeiros socorros**
- \* Indicações gerais: Não são necessárias medidas especiais.
- \* Em caso de inalação: Entrada de ar fresco; em caso de queixas consultar o médico.
- \* Em caso de contacto com a pele: Lavar imediatamente com água e sabão e enxaguar abundantemente.

( continuação na página 2 )

PT

## PERMULSIN FF

Dispersing agent, solubilizer, hydrotrope, easy to use.

“EXTRA LOW FORMALDEHYDE”

### General properties

<b>Basis</b>	sodium salt of polydinaphtene-methane-sulphonic acid
<b>Appearance</b>	limpid, brown liquid
<b>Formaldehyde free</b>	less than 20 ppm
<b>pH 50 g/l solution</b>	7.5
<b>Ionic character</b>	anionic
<b>Density at 20°C</b>	1.20 g/cm <sup>3</sup>
<b>Solubility in water</b>	complete
<b>Stability to pH variations</b>	excellent from pH 1 to pH 13
<b>Wetting power</b>	none
<b>Foaming power</b>	none
<b>Compatibility</b>	compatible with anionic and non-ionic products, not compatible with cationic products
<b>Storage stability</b>	very good at normal room conditions for 12 months, avoid prolonged stasis at temperatures below 0° C, which can partially crystallize the product. Avoid torrid heat.



**FICHA DE DADOS DE SEGURANÇA**  
(Conforme 1907/2006/EC (REACH), 453/2010/EC)

**REDOXMAG AC LIQ.**

**SECÇÃO 1: IDENTIFICAÇÃO DA SUBSTÂNCIA/MISTURA E DA SOCIEDADE/EMPRESA**

**1.1 Identificador do produto:** REDOXMAG AC LIQ.

**1.2 Utilizações identificadas relevantes da substância/mistura e utilizações desaconselhadas:**

Usos pertinentes: Agente para lavagem redutora ácida.

Usos desaconselhados: Todos aqueles usos não especificados nesta epígrafe ou na epígrafe 7.3.

**1.3 Identificação do fornecedor da Ficha de Dados de Segurança:**

Fourmag, Lda  
Parque Industrial do Cruzeiro, Rua Nossa Senhora D'Ajuda, 150  
4815-365 Moreira de Cónegos  
Portugal  
Tel.: +351 253480040- Fax: +351253480049  
[geral@fourmag.pt](mailto:geral@fourmag.pt)  
[www.fourmag.pt](http://www.fourmag.pt)

**1.4 Número de telefone emergência:** +351 253480040 (09:00-17:30)

**SECÇÃO 2: IDENTIFICAÇÃO DOS PERIGOS**

**2.1 Classificação da substância ou mistura:**

**Diretiva 67/548/EC e a Diretiva 1999/45/EC:**

Em conformidade com a Diretiva 67/548/EC e a Diretiva 1999/45/EC, o produto não é classificado como perigoso.

**Regulamento N°1272/2008 (CLP):**

De acordo com o Regulamento N°1272/2008 (CLP), este produto não é classificado como perigoso.

**2.2 Elementos do rótulo:**

**Diretiva 67/548/EC e a Diretiva 1999/45/EC:**

De acordo com a Legislação os elementos do rótulo são os seguintes:

Não está classificado como perigoso. Ficha de dados de segurança disponível para utilizador profissional mediante solicitação.

**2.3 Outros Perigos**

Não relevante

## INFORMAÇÃO TÉCNICA

### REDOXMAG AC LÍQ.

#### 1) DESCRIÇÃO

Agente na forma líquida para a lavagem redutora ácida. Adequado para a remoção de corantes dispersos não fixados no tingimento de poliéster bem como em misturas de poliéster com poli-acrilonitrilo. É aplicado no banho de tingimento de meio ácido de arrefecimento.

#### 2) CARACTERÍSTICAS

Aspeto	Líquido
Cor	Incolor
Estabilidade	Estável para ácidos e bases diluídos.
Caráter iónico	Não iónico
pH	5 – 7
Solubilidade	Miscível em água fria

#### 3) PROPRIEDADES

Agente para a lavagem redutora ácida que não provoca mudanças de tom.  
 Não afecta os corantes dispersos fluorescentes.  
 Não tem efeitos prejudiciais para a pele.  
 Não mancha os fundos brancos em tecidos estampados.  
 Melhora as propriedades de solidez à fricção e à lavagem.  
 Produz tons brilhantes.  
 Ao trabalhar em pH ácido, não é necessário fazer a lavagem redutora em novo banho, nem neutralizar.  
 Efetivo ao aplicá-lo durante o arrefecimento do banho ácido do tingimento.  
 Economiza tempo, energia e vapor ao poder fazer a lavagem no mesmo banho esgotado de tingimento.  
 Ao eliminar a soda e o hidrossulfito há uma redução dos sólidos totais dissolvidos.  
 Livre de APEOs

#### 4) APLICAÇÃO

##### Para poliéster:

É altamente eficaz no arrefecimento do banho de tingimento ácido, o pH do banho deve estar entre 4,0 - 4,5.

Quantidade: 2.0 – 4.0 g/L Redoxmag AC Líq.

Depois do tingimento, tratar durante 10 – 20 minutos a 70 – 80°C e de seguida enxaguar.

##### Para poliéster/spandex:

É altamente eficaz no arrefecimento do banho de tingimento ácido, o pH do banho deve estar entre 4,0 - 4,5.

Quantidade: 3.0 – 6.0 g/L Redoxmag AC Líq.

Depois do tingimento, tratar durante 10 – 20 minutos a 70 – 80°C e de seguida enxaguar.

#### 5) SEGURANÇA E MANIPULAÇÃO

As medidas de segurança que se devem tomar no uso dos produtos, encontram-se detalhadas nas Fichas de Dados de Segurança específicas para cada produto que temos à sua disposição.



**IMPOCOLOR**  
PREFEITO DA CIDADE DE SÃO PAULO

## INFORMAÇÃO TÉCNICA

# IMOGON EBS

Auxiliar orgânico compacto, biodegradável, destinado ao branqueio com peróxido.

### CARACTERÍSTICAS GERAIS

<b>Base Química:</b>	Preparação à base de polímeros polióxidos e ácidos carboxílicos.
<b>Ionogenicidade:</b>	Aniônico.
<b>Apresentação:</b>	Líquido acastanhado, límpido.
<b>Dissolução:</b>	Com água fria em qualquer proporção.
<b>Valor pH:</b>	Ca. 2.5 - 3.5
<b>Estabilidade aos álcalis:</b>	Até ca. 145 g/l. Soda cáustica: palhetas
<b>Armazenagem:</b>	À temperatura de 10°C até 50°C: 6 meses. À - 5°C (curva: reacção reversível acima de 0°C, sem perda de eficácia). Durante a manipulação do produto observar as normas de segurança, inerentes a produtos ácidos (utilizar luvas e óculos de protecção).

### PROPRIEDADES ESPECIAIS

#### O IMOGON EBS

- é biodegradável.
- como auxiliar "compacto", isto é de acção multivalente, funciona simultaneamente como:
  - agente de extracção ácida.
  - estabilizador de água oxigenada.
  - agente de neutralização
  - promotor da capacidade de rehumectação
  - elemento racionalizador contribuindo para o estabelecimento dum sistema de branqueio tecnicamente depurado e conducente a uma economia global em produtos químicos, energia e água residuais.

Imogon EBS é um produto biodegradável, não tóxico, não inflamável e não corrosivo. Deve ser armazenado em recipientes devidamente identificados e rotulados. Não deve ser utilizado em contacto directo com a pele ou com os olhos. Em caso de contacto com a pele, lavar imediatamente com água abundante. Em caso de contacto com os olhos, lavar imediatamente com água abundante e procurar assistência médica.

# Ficha de dados de segurança

Em conformidade com 1907/2006/CE, Artigo 31.º

data da impressão 05.08.2015

Número da versão 8

Revisão: 16.04.2015

## SECÇÃO 1: Identificação da substância/mistura e da sociedade/empresa

- 1.1 Identificador do produto
- Nome comercial: **ZETESAL NPC**
- Código do produto: 2639/8
- 1.2 Utilizações identificadas relevantes da substância ou mistura e utilizações desaconselhadas  
Não existe mais nenhuma informação relevante disponível.
- Utilização da substância / da preparação Agente auxiliar para têxteis
- 1.3 Identificação do fornecedor da ficha de dados de segurança
- Fabricante/fornecedor:  
ZSCHIMMER & SCHWARZ  
MOHSDORF GMBH & CO KG  
Chemnitztalstrasse 1  
D - 09217 Burgstädt  
Tel.: +49 (0) 3724/67-0  
Fax.: +49 (0) 3724/14600  
info.zsm@zschimmer-schwarz.com
- Entidade para obtenção de informações adicionais: Departamento de desenvolvimento de auxiliares têxteis
- 1.4 Número de telefone de emergência:  
Emergency Contact (24-Hour-Number): GBK GmbH +49 (0)6132-84463

## SECÇÃO 2: Identificação dos perigos

- 2.1 Classificação da substância ou mistura
- Classificação em conformidade com o Regulamento (CE) n.º 1272/2008  
O produto não foi classificado em conformidade com o regulamento CLP.
- 2.2 Elementos do rótulo
- Rotulagem em conformidade com o Regulamento (CE) n.º 1272/2008 não aplicável
- Pictogramas de perigo não aplicável
- Palavra-sinal não aplicável
- Advertências de perigo não aplicável
- 2.3 Outros perigos
- Resultados da avaliação PBT e mPmB
- PBT: Não aplicável.
- mPmB: Não aplicável.

## SECÇÃO 3: Composição/informação sobre os componentes

- 3.2 Misturas
- Descrição: Composto de ácidos carboxílicos
- Substâncias perigosas: não aplicável

## SECÇÃO 4: Primeiros socorros

- 4.1 Descrição das medidas de primeiros socorros
- Indicações gerais: Não são necessárias medidas especiais.
- Em caso de inalação: Entrada de ar fresco; em caso de queixas consultar o médico.
- Em caso de contacto com a pele: Em geral o produto não é irritante para a pele.
- Em caso de contacto com os olhos:  
Enxaguar os olhos durante alguns minutos sob água corrente, mantendo as pálpebras abertas.
- Em caso de ingestão: Se os sintomas persistirem, consultar o médico.
- 4.2 Sintomas e efeitos mais importantes, tanto agudos como retardados  
Não existe mais nenhuma informação relevante disponível.
- 4.3 Indicações sobre cuidados médicos urgentes e tratamentos especiais necessários  
Não existe mais nenhuma informação relevante disponível.

( continuação na página 2 )



**ZETESAL NPC****Effective desorption accelerator for clearing of dyeings  
on polyester and its blends, especially blends with cotton**

**Chemical composition**  
carboxylic acid derivatives

**Characteristics**

Appearance:	yellow liquid
Ionicity:	anionic
Solubility/Emulsifiability:	readily dilutable with water
pH-value (original):	about 6
Resistance:	compatible with anionic and non-ionic products; not compatible with cationic substances; resistant to acids and hard water; not resistant to electrolyte containing liquors; not stable to alkalis
Storage:	at least 12 months if properly stored (in a cool place) stirr well before use
Stability to frost:	not sensitive to frost

**Application properties**

- excellent improvement of wet fastness properties
- favourable influence on touch
- improved cost-benefit ratio
- low water pollution level
- solvent-free
- GOTS 4.0 approved

**Application fields**

ZETESAL NPC is used for aftertreatment of polyester/cellulosic mixtures. The fastness properties of the polyester part of these mixtures are improved with a lasting effect by the removal of disperse dyestuff which has not been fixed.

The above results have been obtained from trials in our laboratory and plant. In the light of changing conditions they can only serve as a guide and are therefore offered without obligation. We ask you to observe the possible rights of third parties.

Stand: 16. October 2014

Page: 1 / 3



ZSCHIMMER & SCHWAB  
NACHSCHLEIF GmbH & Co KG

Chemie-Produkte GmbH  
NACHSCHLEIF GmbH & Co KG  
Friedrichstraße 100  
D-42699 Solingen  
Tel: +49 (0) 21 25 12 10  
Fax: +49 (0) 21 25 12 11  
E-Mail: info@nachsleif.de